This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Stanford University Libraries
3 6105 027 396 915

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES

STANFORD
LIBRARIES
UNIVERSITY
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891

Stanford
OCT 15 19
GEOLOGY

Mittheilungen

der

aturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1867.

Nr. 619 — 653.

Mit 1 Tafel.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. F. Haller.)

1868.

Mittheilungen

der

turforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1867.

Nr. 619 — 653.

HISTORISCHER VEREIN
DES KANT. BERN

Mit 1 Tafel.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. F. Haller.)

1868.

Sitzungsberichte.

546. Sitzung vom 12. Januar 1867.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Dr. L. Fischer. — Dr. R. Lenzi, Sekretär. — 27 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zum Präsidenten für das Jahr 1867 erwählt die Gesellschaft Hrn. Prof. Dr. Schwarzenbach, welcher die Wahl annimmt.

3) Zu Rechnungsexaminatoren werden die Herren Lenzer, Observator auf der Sternwarte, und Wäber, Lehrer der Naturgeschichte an der Realschule, erwählt.

4) Prof. Schwarzenbach referirt über seine Untersuchungen in Betreff der Löslichkeit des Platins in Salpetersäure, wenn sich dasselbe in Legierung mit andern Metallen befindet. Von dem Grundsatze ausgehend, dass das ganze Metall in genannter Säure löslich sein müsse, wenn sich, aller Erfahrung gemäss, in seinen Legierungen ein kleiner Antheil mit dem leichter oxydablen Metalle in Verbindung begebe, hatte Referent je ein Aequivalent Platin mit 1, 2, 3, 4 und 5 Aequivalenten Silber legirt und gefunden, dass die Löslichkeit des Metalles in geradem Verhältnisse mit der Aequivalentvermehrung des Silbers zunehme, so dass bei fünf Aequivalenten Silber sämmtliches Platin in Salpetersäure aufgenommen werde. Es wird aufmerksam darauf gemacht, dass die

Schlussfähigkeit der Experimente durch zwei Verhältnisse getrübt werden könne, erstens durch die Ungleichmässigkeit der Vertheilung beider Metalle in der Legierung und zweitens durch den Umstand, dass Platin in höchst feiner Zertheilung wochenlang in Suspension bleiben könne.

Derselbe bespricht ferner die Möglichkeit der Aufsuchung von Rohrzucker neben Traubenzucker im Wein und berichtet über eine Anzahl von Experimenten, welche die leichte Veränderlichkeit des Rohrzuckers in sauren Flüssigkeiten beweisen, und die Vorsichtsmassregeln, welche bei solchen Untersuchungen zu beachten sind.

547. Sitzung vom 26. Jänner 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. Schwarzenbach. — Dr. R. Henzi, Sekretär. — 39 anwesende Mitglieder. — 5 Gäste.

1) Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Hr. Prof. Aebi einen Vortrag über die Schädelformen des Menschen, theilte dieselben in b r e i t e (euricephale) und s c h m a l e (stenocephale) ein und berichtigte auf diese Weise das dem System von Retzius zu Grunde gelegte Prinzip. Näheres hierüber wird in der nächsten Zeit in einer selbständigen grösseren Publikation erscheinen.

3) Hr. Prof. Lücke legt eine Reihe von stereoscopischen Photographien pathologischer Zustände aus der chirurgischen Klinik von Prof. Billroth in Zürich vor, welche im Verlag von Enke in Erlangen erschienen sind.

548. Sitzung vom 2. Februar 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — Dr. H. Henzi, Sekretär. — 38 anwesende Mitglieder. 5 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde verlesen und gutgeheissen.

2) Zum ordentlichen Mitglied wird Herr Eduard Schär, Cand. pharmaciæ von Bern, angenommen.

3) Hielt Hr. Dr. Forster einen längern Vortrag über Phosphorescenz und phosphorisirende Körper, und begleitete denselben mit einer Reihe von Experimenten. (siehe Abhandlungen.)

4) Sprach Hr. Pharmaceut Schär über eine neue Ozonverbindung organischer Natur (siehe Abhandlungen).

5) Die Rechnung des Hrn. Oberbibliothekars Koch für das Jahr 1866 ergab an

Einnahmen	Fr. 722. 39
Ausgaben	„ 571. 62
mithin einen Aktiv-Saldo von . . .	Fr. 150. 77

Sie wurde auf die Empfehlung der beiden Rechnungsexaminatoren Herren E. Jenzer, Observator, und Wäber als eine richtige genehmigt und zur weitern Verhandlung an das Centralcomité der schweiz. naturforschenden Gesellschaft gewiesen.

6) Hr. Prof. Aebi ladet die Gesellschaft ein, das in den letzten Tagen vollendete und auf der Anatomie aufgestellte Scelet des in Murten erschossenen Elephanten zu besichtigen.

7) Im zweiten sehr zahlreich besuchten Akte demonstrirte Hr. Prof. Wild die Eigenschaft vieler Metalle, namentlich des Silbers, in sehr feinen Lamellen durchsichtig zu sein, die sie mit dem Golde gemein haben.

Dieses wies er bei dünnen Silberniederschlägen, wie behufs Anfertigung von Silberspiegeln auf Glas herv gerufen worden, vermittelst des Magnesiumslichtes na

549. Sitzung vom 23. Februar 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. 35 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verle und gutgeheissen.

2) Ihren Austritt aus der Gesellschaft haben erklä

a. Hr. Prof. L. Schläfli.

b. Hr. Oberingenieur Ganguillet.

3) Macht der Herr Kassier die Anzeige, dass d fernere Mitglieder die Unterhaltungsgelder zu bezah refüsirt haben, es sind dieses die Herren J. Müller, wesener Lehrer in Seefels bei Biel; Ris, Lehrer Progymnasium in Burgdorf, und J. Prisy, Sekund lehrer in Grosshöchstetten.

Die Gesellschaft beschliesst hierauf, dass Mitglied die ihre Unterhaltungsgelder zu zahlen verweigern, Protokoll als gestrichene Mitglieder zu verzeichn seien.

4) Legt Hr. Apotheker Studer, als Kassier der G sellschaft, die Rechnung vom Jahr 1866 ab.

Die Summe der Einnahmen betrug .	Fr. 884.
Die Summe der Ausgaben . . .	„ 809.
Mithin ein Aktiv-Saldo von .	Fr. 74.
Die Summe des Vermögens auf 31. Dezember 1865 betrug	Fr. 1062.
Auf 31. Dezember 1866 beträgt sie . .	„ 1074.
Es hat sich demnach das Vermögen vermehrt um	Fr. 12.

Diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch die beiden Rechnungsexaminatoren Herren Jenzer und Wäber, und auf ihre Empfehlung hin, unter Verdankung an den Rechnungsleger als getreue und richtige Verhandlung gutgeheissen und passirt.

5) Zu ordentlichen Mitgliedern wurden angenommen:

a. Hr. Dr. Christener-Müller, Arzt und Wundarzt in Bern, und

b. Hr. Rud. Schärer, Direktor der Waldau.

6) Prof. H. Wild hielt einen Vortrag über die neuen Prinzipien von Mass und Massen mit besonderer Berücksichtigung der neu konstruirten schweizerischen Urmasse.

Alle Messungen lassen sich auf die Ausmessung von Zeiten, Längen und Massen oder Gewichten zurückführen. Die Einheiten für diese dreierlei Messungen sind gegenwärtig mit einer nahezu gleichen Genauigkeit von $^1/_{10,000,000}$ ihres Betrages festzustellen.

Als Einheit für die Zeit dient der Sterntag. Der nach der neuesten Vervollkommnung der bezüglichen Messinstrumente auf Sternwarten mit einer Genauigkeit von $^1/_{100}$ Sekunde oder also $^1/_{8,640,000}$ seiner Grösse zu bestimmen ist — Diese Einheit ist ein Naturmass.

Bei der Einheit für die Länge hat man das Naturmass aufgegeben, weil dasselbe nur mit einer Genauigkeit herzustellen ist, die viel geringer ist als die Genauigkeit der Vergleichung zweier Stäbe. Man kann nämlich gegenwärtig Stäbe von ungefähr 1 Meter Länge mit einem mittleren Fehler von $^1/_{10,000}$ Millimeter oder also $^1/_{10}$ Millim. ihrer ganzen Länge vergleichen. Diese Genauigkeit werden auch die neuen schweizerischen Längen-Urmasse, Strichmasse von 3 Fuss Länge besitzen.

Ganz entsprechend hat man bei den Einheiten für

die Gewichte die Ableitung aus dem Längenmasse verlassen und seine Aufmerksamkeit auf ein möglichst unveränderliches Material für die Urmasse oder Einheiten gerichtet. Die neuen schweizerischen Urpfunde sind deshalb aus Bergkrystall angefertigt und mit einer Genauigkeit von $^1/_{10}$ Milligramm oder also von $^1/_{500,000}$ ihres ganzen Gewichtes nach dem Kilogramm der Archive in Paris verificirt.

7) Machte Hr. Karl Aebi, Assistent im chemischen Laboratorium, folgenden analytischen Bericht über javanesische Mineralien:

Die Untersuchungen über die Hebung der Südwestküste der Insel Java führte in den letzten Jahren zu einer nähern Untersuchung der zahlreichen, zum Theil noch thätigen Vulkane dieser Insel, und bei diesem Anlasse wurden Proben von Laven verschiedener Zeitperioden durch Vermittlung eines Mineralienkabinettes dem hiesigen Laboratorium zur chemischen Analyse übersandt.

Die hier mitgetheilten Analysen beziehen sich auf einen Vulkan, der an der Südküste der Insel gelegen, durch seine geologischen Verhältnisse besondere Aufmerksamkeit auf sich ziehen musste. Es ist der Idjen Merapi, der seine frühere Thätigkeit insofern eingestellt hat, als er nur noch Asche und Steine, bei heftigen Ausbrüchen auch Schlammmassen, und zwar in enormen Quantitäten, auswirft.

Nach Reiseberichten lassen sich von der, einige Stunden entfernten, Meeresküste aus, Ströme alter, dem Berge entflossener Lava verfolgen, die landeinwärts von jüngeren vulkanischen Gesteinen bedeckt sind.

Natürlich konnte eine chemische Analyse nur zum Zweck haben, die Laven verschiedener Perioden bezüglich ihrer Zusammensetzung zu vergleichen, und es stell-

ten sich hier Unterschiede heraus, welche gemachten Erfahrungen entsprechen.

Schon auf den ersten Blick stellt sich hier ein grosser Unterschied dar im Gehalte älterer und jüngerer Lava an Kieselsäure. Während in zwei Proben alter Lava der Kieselsäure Gehalt sich um 52—56 % bewegt, steigt er in jüngeren Laven auf 77 % an.

Die ältern Laven sind demnach als basische Silicate, die neuern als saure Silicate zu bezeichnen. — Mit dem geringern Gehalt an Kieselsäure geht Hand in Hand ein grösserer Kalk- und Eisengehalt. — Von den zwei erwähnten Proben alter Lava weist die eine 10,3 % Kalk und 10,5 % Eisenoxyd, die andern 9 % Kalk und 10 % Eisenoxyd nach, während in den jüngern Laven sich der Kalk- und Eisengehalt um 3—5 % bewegt.

Auffallend ist, dass Kalk und Eisen sich in annähernd gleichen Gewichtsverhältnissen begleiten. So treffen wir in den alten Laven auf 10,4 % Eisenoxyd = 10,5 % Kalk, und auf 10 % Eisen wiederum 9 % Kalk.

In den jüngern Laven finden wir die Verhältnisszahlen 3,6 : 3,2 — 3 : 3,2 — 5,7 : 5,5 und in einem Ausnahmsfalle 6,7 : 3,8.

Verhältnisse, welche nicht als zufällige erscheinen können, wenn in Betracht gezogen wird, dass der relative Gehalt an Magnesia und namentlich an Mangan bedeutend variirt.

Bezüglich des Alkaligehaltes lassen sich keine Beziehungen zum Gehalt an Kieselsäure auffinden, es schwankt derselbe von 3 bis 10 %.

Lithion konnte nicht nachgewiesen werden. Natürlich kann es nicht die Aufgabe einer beschränkten Zahl von Analysen sein, in die Verhältnisse näher einzutreten. Immerhin findet sich auch hier die Thatsache

ausgesprochen, dass neuere Laven weit mehr Kieselsäure als die älteren enthalten.

8) Im zweiten sehr zahlreich besuchten Akte zeigt Hr. Dr. Forster die schönen Fluorescenzerscheinungen bei dem Doppelsalze des Cyan-Platin-Magnesiums vor, unter abondanter Lichtentwicklung durch Verbrennen von Magnesiumdraht. Er experimentirt das verschiedene Verhalten desselben Salzes je nach dem grösseren und geringeren Gehalte des Krystallwassers. Das gelbe Salz, welches bloss 6 Atome Krystallwassers hat, zeigt auf glänzende Weise das Phänomen der Fluorescenz mit smaragdgrünem Lichte, während das 7 Atome haltende rothe Salz dieses nicht zeigt.

550. Sitzung vom 9. März 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 37 anwesende Mitglieder. — 7 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Macht Hr. Dr. Müller Mittheilung über eine analytische Arbeit, die er aus Auftrag mit dem Weine eines der Fälschung angeklagten Weinhändlers vorgenommen hatte. In längerm sehr beredten Vortrage exponirt er in der Einleitung die Darstellungsweise des Weines in den verschiedenen Ländern, die Pflege des Mostes etc., und kam dann speziell auf die Resultate seiner Analysen zu sprechen, deren Ergebnisse mit einer Arbeit des Hrn. Prof. Dr. Schwarzenbach, welche in gleicher Absicht, mit dem gleichen Wein aus Auftrag der Behörden vorgenommen worden war, so vollständig übereinstimmten, dass durch diesen Umstand, besonders da Keiner der Herren von den Arbeiten des andern vorher Kennt-

niss gehabt hatte, zur überraschenden Evidenz, die Sicherheit der angewandten Methoden und die Genauigkeit der Ausführung erwiesen wurde.

Das Nähere siehe Abhandlungen.

551. Sitzung vom 30. März 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 36 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde nicht verlesen.

2) Der Präsident eröffnete die Sitzung indem er in einigen passenden Worten die Gesellschaft von dem in letzter Woche erfolgten Hinscheid eines seiner ältesten und verdienstvollsten Mitglieder benachrichtigt und auf den für dieselbe erwachsenden Verlust aufmerksam macht, worauf Hr. Prof. B. Studer folgende Worte zur Erinnerung an Hrn. Professor Dr. Carl Brunner, geb. den 25. Januar 1796, gest. den 22. März 1867, sprach:

„Das Wenige, das ich mir erlaube Ihnen vorzutragen, macht nicht den Anspruch ein Nekrolog zu sein, wie die hohen Verdienste und der ehrenvolle Ruf unseres dahingeschiedenen Mitgliedes ihn erwarten lassen, hierzu hätte mir die Zeit und die erforderliche Gemüthsruhe gefehlt. Wir dürfen hoffen, später diese Pflicht besser erfüllt zu sehen, als ich es zu thun im Stande wäre.,

„Es war 1819, als Brunner mit zweien seiner Jugendfreunde, die mit ihm ein Jahr vorher von Göttingen zurückgekehrt waren, dem spätern Prof. Tribolet und dem Vortragenden, in die Berner naturforschende Gesellschaft eintrat, vier Jahre nachdem sie durch Pfarrer Wyttenbach wieder von längerem, durch die Zeitereignisse verursachten Stillstand war aufgeweckt worden.

„Unser Freund hatte, während seiner frühern Studienjahre in Bern, sich unter der Anleitung von Sering eifrig mit Botanik beschäftigt, und sowohl die nähern Alpen als der Jura hatten ihn jeden Sommer mit Büchse und Spaten ihre Kämme besteigen sehen. Da er sich der Pharmacie widmete, wurde jedoch Chemie sein Hauptfach. Er verbrachte seine Lehrjahre mit dem ihm nach befreundeten spätern Apotheker von Wagner, unter der strengen, aber trefflichen Anleitung des verdienstvollen Apothekers Morell, Vater. Nach Beendigung derselben ging er nach Berlin ab, arbeitete in einer der ersten Apotheken, besuchte die dortige Universität und kam von da 1817 nach Göttingen, wo wir und mehrere andere Berner zusammentrafen. Brunner hatte bei dem Botaniker Schrader Quartier genommen und benutzte fleissig den Garten und die ihm zu Gebote stehenden reichen Hülfsmittel. Die argen Streithändel im Sommer 1818, welche auf viele Jahre die damals in höchster Blüthe stehende Universität beinahe verödet haben, trieben auch uns von Göttingen weg. Ich war mit Brunner auf einer Harzreise begriffen, als wir die erste Nachricht von dem Skandal erhielten. Bei unserer Rückkehr fanden wir mehrere unserer Landsleute an Wunden darniederliegend und sahen uns durch die Verrufserklärung genöthigt, die Stadt zu verlassen. — Den Winter brachte Brunner in Paris zu, wo er Thénard und Andere hörte, und kehrte 1819 nach Bern zurück.

„Hier war um diese Zeit durch den Tod von Prof. Beck die Lehrstelle der Chemie an der damaligen Akademie vacant geworden. Sie wurde Brunner angetragen, und dieser war gerne bereit, den damals zwar sehr vortheilhaften Apothekerberuf gegen ein mit bedeutenden Opfern verbundenes, rein wissenschaftliches Leben zu

rtauschen, denn Alles war hier neu zu schaffen: reine
agentien, genaue Waagen, brauchbare Oefen, Luft-
mpen u. s. w. Der frühere Professor, ein Apotheker
ch altem Schlag, hatte nichts der Art verlangt und die
hörde vermochte nicht einzusehen, dass sein Nach-
ger, um seiner Stellung zu genügen, andere Bedürf-
se hatte. Brunner, zum Glück wohlhabend, war ge-
higt, beinahe Alles, was zu einem wissenschaftlichen
rtrage der Chemie gehört, selbst anzuschaffen.

„Was er an dieser Stelle geleistet hat, davon mögen
e zahlreichen Schüler und die wissenschaftlichen Zeit-
riften zeugen. Auch unsere Gesellschaft, deren Zu-
mmenkünfte er selten versäumte, hatte jedes Jahr sich
thvoller Mittheilungen von ihm über neue chemische
parate, analytische Methoden oder Zerlegungen zu
euen. — Eine seltene Gedächtnisskraft unterstützte
en nie rastenden Fleiss. Noch im späten Alter wusste
kleine Vorfälle aus frühester Jugend, deutsche oder
inische Gedichte, die er als Knabe gelernt hatte, her-
gen, Gemälde zu beschreiben, die er vor fünfzig
r mehr Jahren gesehen hatte. Dazu trat eine grosse
fachheit des Lebens, eine fast gänzliche Unabhängig-
von fingirten Bedürfnissen, gesellschaftlichen Zu-
mmenkünften und äussern Anregungen. Des Tages
r war er meist im Laboratorium, die Abende brachte
n seinem Studierzimmer zu. Nur Concerte, zuweilen
Oper, besonders von Mozart, und einige regelmäs-
Jugendkreise machten eine Ausnahme. Er hatte das
lück gehabt, frühe schon seine vortreffliche Gattin
verlieren, sein Sohn lebte in Wien, seine vier Töch-
waren ausserhalb Bern verheirathet, so dass er in
tern Jahren einsam stand, ohne jedoch sich zu

beklagen. Langeweile, sagte er, sei ihm ein ganz fremd Gefühl.

„Neben der Chemie hatte, gleichsam als Ersatz f die zurücktretende Botanik, die Kunst einen Theil sein Thätigkeit in Anspruch genommen. Vorzüglich unter A leitung des ihm befreundeten jüngern Lory hatte er, e in Aquarell, dann in Oel, die Landschaftmalerei ergriffe und viele Stunden sass er später vor der Staffelei z Ausarbeitung der trefflich gewählten Skizzen, die er den Ferien, während längerem Aufenthalte auf Engstle alp, Wengernalp, Beatenberg, oder auf Reisen im sü lichen Frankreich und Italien gesammelt hatte. Sein m Gemälden geschmücktes Haus war ihm ein Spiegel se ner schönsten Erinnerungen. — Eine lange Reihe v Jahren war er Präsident der hiesigen Künstlergesellsch und des akademischen Kunstcomité's gewesen. In frühe Jahren hatte er auch meist die jährlichen Zusamme künfte in Zofingen besucht und bei hiesigen Kunstau stellungen sich den nicht immer angenehmen Arbeit mit Aufopferung vieler Zeit unterzogen.

„Schon einige Zeit vor seinem Rücktritte von d Chemiestelle hatte Brunner wahrzunehmen geglaubt, da seine Vorträge nicht mehr mit der Theilnahme, deren früher sich erfreute, angehört würden, obgleich er si wohl sagen durfte, dass er mit gleichem Fleisse w immer die Fortschritte der Wissenschaft verfolge u sich in derselben thätig erweise. Im Winter 1861/2 l er zum letzten Male an der Hochschule und trat mit de Frühjahr 1862 in den Ruhestand.

„Brunner muss als der Begründer des Lehran der Chemie in Bern betrachtet werden, denn was v ihm bestand, ist kaum der Erwähnung werth. Vier Jahre hindurch hat er mit immer gleicher Pflichttre

n unserer Akademie und Hochschule gewirkt, und von len im Kanton lebenden Aerzten und Pharmaceuten sind wohl die meisten seine Schüler gewesen.

„Mögen auch wir, die noch vor wenigen Wochen ihn in voller Gesundheit in unserer Mitte sahen, sein Andenken dankbar in Ehren halten."

3) Nun knüpfte Hr. Prof. B. Studer noch einige Worte der Erinnerung an ein anderes, unserm Kreise durch den Tod entrissenes Mitglied an, und verlas folgende hierauf bezügliche, in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, in der Sitzung vom 4. März, enthaltene Notiz über Hrn. Prof. Adolf von Morlot, welche auf Antrag des Hrn. Prof. Schwarzenbach hin, durch Beschluss der Gesellschaft in unsere Mittheilungen aufgenommen wird:

„Nach einer von B. Studer an Hrn. Dr. Boué gelangten Mittheilung verschied zu Bern Hr. Adolf v. Morlot, einer der eifrigsten Theilnehmer an unsern Arbeiten in früheren Jahren, und auch seit er nach seiner Heimat, der Schweiz, wieder zurückgekehrt war, vielfach mit uns in Verbindung.

„Als im Jahr 1846 die Untersuchungsarbeiten des im Jahr 1843 gegründeten geognostisch-montanistischen Vereins für Inner-Oesterreich und das Land ob der Ems begonnen werden sollten, wendete sich die Direktion dieses Vereins an Hrn. v. Cotta mit der Bitte, „ihr Jemanden namhaft zu machen, dem man dieses wichtige Geschäft der Begehungen mit Zuversicht anvertrauen könnte." — In Folge seiner, später auch von Haidinger unterstützten Empfehlung wurde Hr. v. Morlot berufen und bekleidete bis zum Schlusse des Jahres 1850 die Stellung eines Kommissärs dieses Vereins. Die Sommermonate mit den Bereisungen beschäftigt, die Winter-

monate mit Arbeiten und Studien, theils in Wien, theils in Graz ausfüllend, entfaltete Hr. v. Morlot während dieser ganzen Zeit eine rastlose Thätigkeit und Energie und schloss sich auf das Innigste jener Verbindung von Freunden der Naturwissenschaften an, deren in diese Zeitepoche fallende Wirksamkeit eine so eingreifende Bedeutung für die Entwicklung der Pflege der Naturwissenschaften in unserm Vaterlande erlangte.

„Seine wichtige selbständige Publikation: „Geologische Uebersichtskarte der nordöstlichen Alpen", sammt den zu derselben gehörenden Erläuterungen, dann zahlreiche, theils umfangreiche Arbeiten in den Haidinger'schen „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen", in den „Berichten über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften" und in dem ersten Bande des „Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt", sind dis Ergebnisse dieser Thätigkeit, die anregend auf alle Jene wirkte, mit denen Hr. v. Morlot in Berührung kam.

„Wenig gewohnt an beengende Formen, wie sie in jener Zeit mehr noch als jetzt an manchen Orten herrschten, und seine Pläne und Unternehmungen hin und wieder vielleicht mit allzurücksichtsloser Energie verfolgend gerieth übrigens Hr. v. Morlot nach und nach mit manchen massgebenden Persönlichkeiten in Misshelligkeiten. Dieser Umstand, wie nicht minder Aenderungen in der innern Organisation des geognosisch-montanistischen Vereins waren Veranlassung, dass ihm im Jahr 1850 seine Stelle als Vereinskommissär gekündet wurde und dass er bald darauf nach der Schweiz zurückkehrte.

„Auch aus den spätern Jahren aber liegen noch zahlreiche Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Thätigkeit vor. Insbesondere verfolgte er mit wahrem Feuer

über die durch die Entdeckung der Pfahlbauten in der Schweiz angeregten Studien und Untersuchungen, und in lebhaftester Erinnerung noch bewahren wir den ungemein anregenden Vortrag, mit welchem er in unserer Sitzung vom 31. Juli 1863, während eines kurzen Besuches in Wien, uns erfreute.

„Noch möchte ich schliesslich eine, wohl weniger allgemein bekannt gewordene eigenthümliche Richtung von Studien, mit welchen sich Hr. v. Morlot in den letzten Jahren beschäftigte, hier berühren. Er hatte eine Sammlung von Nationalmelodien aller Völkerstämme des Erdreiches angelegt und den Zusammenhang derselben mit der Gemüths- und Charakterbeschaffenheit dieser Völkerschaften zu entwickeln versucht. Viel hatte er mit uns bei seinem letzten Besuche den Plan besprochen, in einem der nächsten Jahre, in einer Reihe von Vorträgen auf der Flöte, dem Instrumente, welches er mit grosser Fertigkeit spielte, den Musik liebenden Bewohnern unserer Stadt diese Melodien vorzuführen und seine Betrachtungen über dieselben zu entwickeln. Gewiss hätte es diesen Vorträgen an lebhafter Theilnahme nicht gefehlt."

4) Hielt Hr. Gerster, Lehrer der Geographie an der Kantonsschule, einen Vortrag „über eine neue Methodologie im geographischen Unterrichte" (siehe Abhandlungen).

5) Macht Hr. Bachmann paläontologische Mittheilungen, welche in den Abhandlungen ausführlich erscheinen werden. (Siehe diese.)

6) Da die Zeit schon zu weit vorgeschritten war, so wurde die Vorzeigung und Erklärung eines neuen selbstregistrirenden Wasserstandsmessers von Hrn. Direktor Hasler im zweiten sehr zahlreich besuchten Akte

vorgenommen, dessen nähere Beschreibung in unsern Mittheilungen erscheinen wird. (siehe Abhandlungen.)

552. Sitzung vom 13. April 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 25 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Protokoll der zwei vorigen Sitzungen verlesen und angenommen.

2) Bespricht Hr. Prof. L. Fischer die neueren Forschungen im Gebiete der vegetabilischen Zellenlehre, namentlich die Bedeutung des Protoplasma für das Zellenleben und die Bildung neuer Zellen.

Die hieran sich knüpfende Diskussion veranlasst Hrn. Prof. Schwarzenbach zur Mittheilung folgender noch wenig bekannten Beobachtung:

Eiweislösung, tropfenweise in einen glühenden Platintiegel gebracht, umgibt sich plötzlich mit einer Schicht geronnenen Eiweisses und entspricht auf diese Weise einer Pflanzenzelle mit fester Membran und flüssigem Eiweissinhalte. Versetzt man jene Eiweisslösung zuerst mit etwas Blutlaugensalz in geeigneter Menge, so dass die coagulationswidrige Eigenschaft des letztern bloss theilweise zur Wirkung gelangt. so erhält man Zellen mit hyalinen Wandungen, an welchen man, wenn man sie mit Eisensalzlösungen in Contact bringt, die schönsten Erscheinungen der Esmose studiren kann, wobei analoge Strömungsphänomene, wie sie bei den Strömungen des Protoplasma's im Innern der Zelle beobachtet werden, zur Erscheinung kommen.

3) Zeigte Hr. Prof. Aebi schöne anatomische Präparate von Elephas indicus vor, die er aus dem letzthin in Murten erschossenen Elephanten gefertigt hatte. — Kehl-

pf, Herz, Zahnpulpe und Wurzel des Stosszahnes — alvula mitralis arteriae pulmonalis — zwei verschiedene räparate, wo alle die sonst bekannten anatomischen ormen in ungeheuren Dimensionen repräsentirt sind.

4) Im zweiten Akte demonstrirte Hr. Prof. Schwarenbach die Eigenschaft eines spiralig gewundenen Plaindrahtes. Durch seine blosse Gegenwart, im Beisein on atmosphärischer Luft, führt er, unter spontaner Temperaturerhöhung, Ammoniakdämpfe in ihre Oxydationsstufen über; es bilden sich in dem dazu benutzten Glaskolben rasch salpetrigsaure Ammoniakdämpfe. Lässt man reines Sauerstoffgas dazu treten, so entstehen unter starkem Erglühen des Drahtes und ziemlich starken Explosionen in regelmässigen Zwischenräumen, Wasser und salpetersaure Ammoniakverbindungen.

553. Sitzung vom 4. Mai 1867.

(Im Hotel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 5 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Beschliesst die Gesellschaft, ihre Sitzungen auch während des Sommersemesters regelmässig fortzusetzen und beauftragt das Comité, hierfür die geeigneten Vorkehren zu treffen.

3) Auf Anregung des Präsidenten wird der bereits in früheren Zeiten prinzipiell gefasste Beschluss erneuert, dass jeder Fachmann durch periodisch wiederkehrende kurzgefasste Fachberichte, namentlich unter Hervorhebung der epochemachenden Thatsachen, die Gesellschaft mit dem jeweiligen Stande der Wissenschaft bekannt machen solle.

4) Hielt Herr Prof. Aebi über die Beziehungen Schädelform der Menschen zu derjenigen des Affen e Vortrag.

Da die hier einschlagenden Thatsachen und Beob tungen von dem Vortragenden gegenwärtig gerad einem grössern Werke, betitelt: «Ueber die Schä formen des Menschen etc.» der wissenschaftlichen ' im Drucke übergeben werden, so verweisen wir auf selbe.

5) Macht Hr. Rob. Lauterburg, Ingenieur, hydro rische Vorlagen. (Siehe die Abhandlungen).

6) Prof. Fischer zeigt die Tafeln aus der kür erschienenen Abhandlung Hooker's . . . «On W witschia» und gibt einige Erläuterungen über St turverhältnisse und systematische Stellung dieser im 1860 in St. Paul de Loanda entdeckten, äusserst m würdigen Pflanze. Ein verkehrt kegelförmiger, w über den Boden hervorragender Stamm, welcher an Exemplaren 14' Umfang erreichen soll, trägt am R des flach-2-lappigen Endes 2 ausdauernde, colossale tyledonen von 6 Schuh Länge, nebst mehrere 1 Sc hohe, gablig verzweigte, rothe Zapfen tragende Blüth stände. Die Blüthen sind theils zwittrig, theils ei schlechtig und zeigen durch ihren Bau eine nahe wandschaft zu den Gattungen Eptedra und Gnet (Fam. d. Gnetaceen. Klasse Gymnospermen.) abweichend von den übrigen Holzbildungen ist dage die Struktur des Holzkörpers. Die einzige bis jetzt kannte Species wurde von Dr. Hooker, Welwits mirabilis benannt.

554. Sitzung vom 18. Mai 1867.

(auf dem Landgute des Herrn Prof. Schwarzenbach in Wabern. — Abends 4 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 9 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Herr v. Fischer-Ooster einen längern Vortrag über die Brombeeren (Dalibardeen) der Umgebung von Bern. (Siehe die Abhandlungen).

3) Sprach Herr Prof. Klebs über die thierische Zelle und ihre Leistungen.

4) Machte Herr Müllhaupt im 2ten Akte kartographische Mittheilungen. Er zeigte seine neue Karte des Kantons Uri auf einem Blatte im $^1/_{100{,}000}$ Massstabe vor, welche er mittelst galvanoplastischer Vervielfältigung aus den von ihm gestochenen 4 Originalplatten der grossen Dufour'schen Schweizerkarte hergestellt hatte.

Indem nämlich die entsprechenden Theile jener galvanoplastisch dargestellt, herausgeschnitten, zu einer Platte zusammengelöthet und mit dem Grabstichel retouchirt worden waren, erhielt er eine entsprechende Matritze welche ebenso vollkommene Abdrücke als die Originalplatten lieferte, bezugs ihrer Herstellungskosten aber das Original weit hinter sich liess.

Herr Müllhaupt macht ferner darauf aufmerksam, dass das nämliche oder auch nur ein analoges Procedere bei der Lithographie nicht vorkomme. Die Zahl der von der letzteren gelieferten Abdrücke seien absolut weit kleiner und ende für immer mit der Erschöpfung der weit rascher sich abnutzenden Originalsteine. Obschon die absoluten erstmaligen Herstellungskosten in der Li-

thographie geringer als beim Kupferstich seien, so l
anspruche doch die Kupferplatte, und mit allem Rec
durch die auffallend grössere Leistungsfähigkeit, den v
vollkommeneren Resultaten, und der geringen relati
Kosten, eine unbedingte Bevorzugung vor dem lithog
phischen Steine. Mit Hülfe der Galvanoplastik seien
nun auch befähigt auf dem Felde des Farbendruckes
Lithographie mit Erfolg Concurrenz zu machen.

555. Sitzung vom 1. Juni 1867.

(Auf dem Landgute des Hrn. v. Fellenberg-Rivier (Rosenbühl genan
Nachmittags 4 Uhr).

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach
19 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verle
und gutgeheissen.

2) Bespricht Prof. Schwarzenbach nach einlässlic
Beschreibung der chemischen Analyse einer wenig
kannten Frucht der Hyänanche globosa, die physiol
schen Wirkungen dieser Pflanze.

Nachdem alle Bemühungen, ein Alkaloïd als wi
samen Bestandtheil zu isoliren, misslungen waren
die letztere nur in Form eines amorphen gummiarti
Körpers gewonnen werden konnte, sodass eine Elemen
analyse desselben ungerechtfertigt erschien, ergaben
Versuche an den verschiedensten Thieren, dass die
giftungserscheinungen, welche das Präparat im thierisc
Körper veranlasste, diejenigen aller bekannten Pflanz
gifte an Heftigkeit übertreffen. — Diese Erscheinun
welche in Rücksicht auf die Krampfformen an das Str
nin erinnern, unterscheiden sich von desselben W
samkeit durch die immer langsamer eintretenden

...tysmen, durch den Mangel erhöhter Reflexthätigkeit, ...d die eigenthümlichen Rotationen der vergifteten Thiere, ...iche an Verletzung der linken Hälfte des kleinen Ge...ns erinnern.

Ein charakteristisches chemisches Verhalten des wirk...nden Bestandtheiles hatte nicht aufgefunden werden ...nnen.

Der Vortragende ersucht ferner die Gesellschaft, auf ...e erst neulich beobachteten giftigen Wirkungen des ...itrobenzin's aufmerksam zu sein; die Wichtigkeit ...erselben für die gerichtliche Chemie und Medizin nicht ... übersehen und bittet um Anstellung controllirender ...xperimente zur Werthabschätzung der bestehenden An...aben.

3) Macht Herr v. Fellenberg-Rivier Mittheilung über ...eine analytischen Arbeiten folgender Mineralien: Granat, ...hlorit, und Asbest vom Rympfischgrath und Hornblende ...om Aletschgletscher. (Siehe die Abhandlungen).

4) Verliesst der Präsident ein an die Gesellschaft ...elangtes Circular der Société de Botanique de France ...ue de Grenelle Saint-Germain 84 à Paris) vom 30 April ...eses Jahres datirt, worin dieselbe alle Botaniker, Fremde ...der Franzosen, Gelehrte oder bloss Dilettanten zu dem ... Paris während der Weltausstellung vom 16.-23. August ...thabenden internationalen Congresse einladet.

556. Sitzung vom 15. Juni 1867.

...m Landgute des Hrn. Apotheker B. Studer (à la Prairie) abgehalten Abends 7 Uhr).

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — ...7 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Zum ordentlichen Mitglied wird aufgenommen Herr ...Kaezenried, Lehrer an der Sekundarschule in Höchstetten.

2) Berichtet Dr. Flückiger über eine von ihm nommene Untersuchung des Euphorbium's, indem den neulichen Vortrag des Herrn Prof. Schwarz über Hyaenanche globosa anknüpft, welche gle der Familie der Euphorbiaceen angehört, höchst gische physiologische Wirkungen äussert, aber doc Alkaloïd enthält. Das Euphorbiumgummiharz ist fach und zwar mit wenig übereinstimmenden Res untersucht worden. Namentlich ist der Gehalt an öfter in Abrede gestellt worden, was Dr. Flücki klärlich findet, weil das unzweifelhaft von ihm n wiesene Gummi schon durch neutrales Bleiacetat ist, also zu den sogenannten Pflanzenschleimen Desshalb konnte es frühern Beobachtern leicht en Dass die in Menge vorhandene organische Säur schon Braconnot angegeben, in der That Apfelsäu lässt sich leicht darthun, wenn man dieselbe der mation unterwirft, wobei sie in Krystallanflüge Fumarsäure und Maleïnsäure zerfällt.

Es gelang Dr. Flückiger auch, den scharfen S unzweifelhaften, wenn auch nicht deutlicher ausg ten Krystallen zu erhalten. Nach den nicht als en zu betrachtenden Ergebnissen mehrerer Elementa sen dieses Phorbacrons entfernt sich die Zusa setzung derselben wesentlich von derjenigen der Rose untersuchten Euphorbiumharze, indem der K stoffgehalt 74% nicht übersteigt. Bei der Schwi der Trennung des Phorbacrons vom Harze nac von Rose eingeschlagenen Verfahren erklärt sicl Letzterer nicht constante Resultate erhielt. — Das bacron besitzt im hohem Grade die brennende S des Euphorbium's, doch wie es scheint, ohne eig giftige Eigenschaften; es ist ein höchst indifferent

er, welcher keiner Spaltung fähig ist, die einen Schluss uf seine Constitution gestatten würde. Es schmilzt erst ber 100° C. und ist nicht flüchtig.

3) Berichtet Herr Dr. Flückiger über den gegenwärtigen Stand der Chinafrage in botanischer, pharmakognostischer und commerzieller Hinsicht, indem er die schönen Abbildungen von Cinchonen aus Karsten's Florae columbiae terrarumque adjacentium specimina selecta und aus Howard's Nueva Quinologie vorweisst. Ferner schildert der Redner die Bemühungen Englands um die Verpflanzung der werthvollsten Cinchonen nach Vorderindien und andern brittischen Kolonien und zeigt, zu welchen Hoffnungen diese Culturen schon jetzt berechtigen. Die von Dr. Flückiger vorgelegten Blaubücher des englischen Parlamentes (East India Chinchona Plants 1863, 1866) bieten interessante Belege genug für die Ausführungen des Vortragenden.

4) Der medizinisch-pharmaceutische Bezirksverein des Mittellandes übergibt der Gesellschaft eine Anzahl von Exemplaren über die Kloaken und Quellwasserversorgung der Stadt Bern, vom sanitarischem Standpunkte aus, auf seinen Auftrag abgefassten Gutachtens, von Dr. Al. Vogt und Dr. Ad. Ziegler.

5) Bespricht Herr Prof. B. Studer das am 11. Juni Abends 9½ Uhr gesehene Meteor, welches er von der Lage aus am östlichen wolkenfreien Himmel beobachtete. Obschon er den Beginn der Erscheinung nicht selbst gesehen, so erkannte er doch in dem einen glänzenden langgestreckten wolkenähnlichen Gebilde, dass dasselbe von einem Meteor herrühren müsse.

Herr Prof. Perty beobachtete dasselbe vom Spiegel des Garten aus, am östlichen Himmel 25 Grade ungefähr über dem Horizonte. Das Meteor glich einer grossen

Sternschnuppe und hinterliess einen Rauch, ähnlich eine zickzackförmigen Wolke, welche ihre Gestalt mannigfalt veränderte, sich in die Länge zog, dann sich in 2 Hälfte trennte und endlich verschwand. Das Licht des Meteor war glänzend und weiss, das Merkwürdige an dem Phä nomene die lange, mehr als eine Stunde betragend Dauer desselben.

6) Im 2ten Akte zeigte Herr Dr. Forster neue Prä parate phosphorescierender Körper vor.

557. Sitzung vom 6. Juli 1867.

(Im physikalischen Kabinete, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. 20 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlese und gutgeheissen.

2) Macht Herr Prof. Wild einige Mittheilungen übe die Ausstellung in Paris und über physikalische Novitäten Zunächst bespricht er die magnetisch-electrischen Ma schinen zur Verwandlung von Electricität in mechanisch Arbeit und erörtert die Vortheile und Nachtheile dies Maschinen. Die letzteren weisen darauf hin, dass i Allgemeinen die Maschinen, welche das Umgekehrt nämlich die Erzeugung kräftiger electrische Ströme durch mechanische Arbeit bezwecken mel Erfolg versprechen. Er demonstrirt diess an einem vo liegenden Apparate und beschreibt die neuesten Vervol kommnungen dieser Magneto-Inductions-Maschinen, welch durch Wilde in London und Siemens in Berlin angebrac worden sind. Da bei den letztern Maschinen die mechanisch Arbeit durch eine Dampfmaschine respective also durc Wärme hervorgebracht wird, so knüpft der Vortragend die Vorführung einer neuen grossen Thermokette v

Markus in Wien hieran, bei der die Wärme unmittelbar in einen electrischen Strom umgesetzt wird.

Es folgt hierauf die Vorzeigung zweier Apparate, die dazu bestimmt sind, die durch das Grubengas in Bergwerken, sowie durch das gewöhnliche Beleuchtungsgas in den Städten verursachten Explosionen zu verhüten. Der eine Apparat beruht auf dem Diffusionsgesetz der Gase durch poröse Wände und zeigt die Beimischung einer sehr geringen Menge dieser Gase zur athmosphärischen Luft im betreffenden Raum durch Auslösung eines Alarmwerkes an; der andere verhütet die Entzündung des explosiven Gemenges von Luft und den betreffenden Gasen, durch eine hermetische Abschliessung des in dem fraglichen Raume hineinzubringenden Lichtes. Da das letztere bei einer gewöhnlichen Lichtflamme nicht möglich wäre, so wird das Licht bei diesem Apparate durch den electrischen Strom eines Inductionsapparates erzeugt, der eine Glasröhre mit verdünntem Gase durchfliesst.

Schliesslich wird noch eine von Geissler in Bonn verfertigte Röhre vorgewiesen, welche durch Combination des electrischen Lichtes mit dem Fluorescenzlichte brillante Lichteffecte zeigte.

358. Sitzung vom 2. Nov. 1867.

(Im Hotel Boulevard, Abends 4 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — 17 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Herr Prof. Schwarzenbach eröffnet die Wintersitzung der Gesellschaft durch eine geeignete Ansprache an dieselbe.

2) Verlesung des Protokolls der letzten Sitzung. Dasselbe wird gut geheissen.

3) Herr Maron, Sekundarlehrer in Erlach, erklärt

schriftlich seinen Austritt aus der Gesellschaft a 1. Januar 1868.

4) Hält Herr Prof. Wild einen Vortrag über d Absorption des Lichtes durch die Luft (vide Abhand ungen). —

559. Sitzung vom 16. Nov. 1867.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. – 24 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der frühern Sitzung wird verlese und gut geheissen.

2) Herr Wolff, Photograph, erklärt schriftlich seine Austritt aus der Gesellschaft.

3) Wird ein Schreiben vom Bezirks-Inspektor Bau mann aus Bamberg an die Gesellschaft verlesen, in wel chem derselbe die Anzeige macht, dass er glücklich Versuche mit dem vor 3 Jahren aus Japan an ihn ge angten Eiern des Seidenspinners Yama-mayu. der sic bekanntlich von Eichenlaub nährt, gemacht habe. — E ersucht die Gesellschaft um Weiterverbreitung diese Thatsache durch ihr Vereinsorgan, und erbietet sich zu Abtretung von circa 1500 Stück Eiern gegen billige Ver gütung und Annahme fernerer Bestellungen. — Die Ge sellschaft beschliesst, die Publikation des Schreibens i den Mittheilungen (siehe Abhandlungen) und Uebermitte lung einer Copie desselben an die schweizerische öko nomische Gesellschaft.

Herr Prof. B. Studer, als Präsident der schwei geologischen Commission, fordert die Gesellschaft au sich von den durch Herrn Favre in Genf angeregte Bemühungen zur Schonung und Erhaltung der für di Geologie so wichtigen erratischen Blöcke, denen durc spekulative Industrie italienischer Steinarbeiter nach un

nach völliger Untergang droht, und deren gänzliches Verschwinden von der Erdoberfläche in der Schweiz bei solchem Verfahren in der nächsten Zukunft in Aussicht steht, thätig zu betheiligen und so viel in ihren Kräften ist, sich zu Gunsten derselben zu verwenden. Die Gesellschaft beschliesst in diesem Sinne einen Antrag an die Regierung von Bern zu formuliren und petitionirend um Schutz der erratischen Blöcke bei der Direction der Forsten und Domänen einzukommen; ersucht aber Herrn Prof. B. Studer vorerst, in der nächsten Sitzung eine Aufzählung der vorzüglichsten, zu erhaltenden Blöcke zu machen, um auf diese gestützt, die Eingabe an die Regierung ausarbeiten zu können.

Herr Prof. B. Studer erklärt sich bereit hierzu.

5) Spricht Herr Prof. L. Fischer über das Resultat der Untersuchung zweier Proben rothen Schnees vom Splügen und vom Gelmergletscher und hebt den Unterschied dieser durch Protococcus nivalis veranlassten Erscheinung gegenüber dem ebenfalls häufig als rother Schnee bezeichneten Föhn- oder Passatstaub hervor (ausführlichere Notiz siehe die Abhandlungen).

6) Herr Dr. Flückiger bespricht die Gruppe der Kohlenhydrate, insbesondere das Amylum und die ihm zunächst verwandten Stoffe; er zeigt, dass man die Haupttypen der sämmtlichen hierher gehörigen Verbindungen in folgender Weise charakterisiren kann: Zucker ist in Wasser löslich, krystallisirt und schmeckt süss; Gummi in Wasser löslich, ohne Geschmack, ohne Krystallisationsvermögen; Stärke in kaltem Wasser unlöslich, zwar nicht krystallisirbar, aber doch organisirt, Jod färbt sie blau; Cellulose ist nur in Kupferoxydammoniak löslich, aber selbst in heissem Wasser nicht; sie ist ferner einigermassen der Stärke vergleichbar organisirt, wird hingegen durch Jod nicht gebläut. —

Diesen Definitionen aber lassen sich Ausnahmen entgegenstellen. — Es giebt schwieriger lösliche, unkrystallisirbare und wenig süss schmeckende Zuckerarten, sowie blos aufquellende, aber nicht lösliche Gummiarten, und im Inulin haben wir gleichsam eine durch Jod nicht zu färbende, entweder strukturlose oder mit Krystallform versehene Art der Stärke. Endlich müssen wir z. B. die sogenannte Flechtenstärke als eine Cellulose auffassen, welche im Wasser aufgelöst und von Jod gebläut wird. — Eine gemeinsame Eigenschaft aller dieser Körper ist ihre Fähigkeit, in Zucker verwandelt werden zu können, jedoch ist bis jetzt künstlich aus dem letztern nicht wieder einer der andern Stoffe dargestellt worden, obgleich nicht bezweifelt werden darf, dass in der Natur z. B. eine zuckerartige Verbindung zum Bau der Stärkekörner verwendet wird.

Aus jenen Andeutungen über die Eigenschaften der Kohlenhydrate, deren Elementarzusammensetzung, von einem Molekülwasser mehr oder weniger abgesehen, überall dieselbe ist, geht hervor, dass dieselben unmerklich in einander übergehende Glieder einer Reihe darstellen, welche dem Begriff einer naturhistorischen Species entspricht.

Zur weitern Begründung dieser Anschauungsweise diente eine eingehende Betrachtung des Stärkemehls, wobei der Vortragende sich mehr den von Trécul entwickelten Ansichten zuneigte, als den Theorien Nägeli's. — Dr. Flückiger kommt endlich auf das Inulin zu sprechen, das in Betreff seines auf die Familie der Compositen beschränkten Vorkommens in merkwürdigem Gegensatze zum Amylum steht. — Die Angaben über anderweitiges Vorkommen des Inulins hält Dr. Flückiger für unhaltbar; jedoch war ihm von jeher die sogenannte Lerp-Manna aufgefallen, worin nach einer Analyse Anderson's gegen

14% Inulin, neben Stärke, Cellulose, Zucker und Gummi vorkommen sollen. Diese Lerp-Manna darf nicht verwechselt werden mit einem ebenfalls Australien angehörenden Produkte, der sog. Eucalyptus-Manna, welche ganz aus einer besondern Zuckerart (Melitose, besteht und von Eucalyptus viminalis (La Billard) erhalten wird. — Die Lerp-Manna hingegen bildet sich, wie es scheint, in Folge von Stichen einer Psylla auf den Blättern von Eucalyptus dumosa (Cunningham). Diese merkwürdige Substanz gelangt, obwohl in Australien oft massenhaft die Eucalyptus-Büsche überziehend, doch nur sehr selten nach Europa und fehlte z. B. der diesjährigen Ausstellung in Paris, wo Australien so glänzend vertreten war, so dass es erst in London glückte, dergleichen aufzufinden.

Das Lerp stellt gleichsam kleine Lappen eines groben lockern Filzes von hellbräunlich gelber Färbung mit schüsselformigen, platten Vertiefungen dar, welche vermuthlich den Insekten zum Aufenthalt dienen. Unter dem Mikroskope erblickt man hauptsächlich starre, wurmformige oder geschlängelte Fäden mit meist wenig ausgesprochener Querschichtung, da und dort auch mit Einschnürungen. Im Polarisationsapparat wird an den Fäden positive Doppelbrechung, jedoch in sehr ungleichem Grade wahrgenommen. Mehr als die Hälfte der Substanz besteht aus unkrystallisirbarem Zucker, das übrige zeigt sich nach dem Auswaschen des letztern äusserlich unverändert und wird durch Jod und Wasser auf's Tiefste gebläut. Gummi durch Bildung von Schleimsäure nachzuweisen, gelang nicht. Wasser greift bei Siedhitze das von Zucker befreite Lerp wenig an; was sich auflöst, fällt nach dem Erkalten wieder heraus und verhält sich in dieser Beziehung wie Inulin, allein auch nur in dieser Hinsicht; denn selbst nach sorgfältigem

Abwaschen wird der so erhaltene flockige Absatz v
Jod noch blau gefärbt. —

Concentrirtes Chlorcalcium löst das Lerp auf; d
Flüssigkeit wird durch Jod ebenfalls blau. Die von koch
dem Wasser nicht veränderten Fäden und Klumpen d
Lerp-Manna könnten nun für Cellulose gehalten werd
jedoch spricht schon das Verhalten zu Chlorcalcium-L
sung dagegen. Ferner lösen sie sich nicht in Kupf
oxydammoniak. Schliesst man sie aber mit Wasser
ein Glasröhrchen ein und erhitzt bis 150° C, so t
vollkommene Lösung ein, man erhält keinen Kleist
sondern eine klare, dünnflüssige Auflösung, welche s
beim Erkalten trübt, ohne zu gelatiniren. Stärke u
Traganthgummi zeigen dieses Verhalten nicht, eben
wenig das, was man gewöhnlich unter Cellulose verste
— Dr. Flückiger zieht hieraus den Schluss, dass vom Zuck
abgesehen, das Lerp aus Amylum bestehe, jedoch a
einer höchst bemerkenswerthen, bis jetzt einzig dastehe
den Modifikation desselben, deren Eigenthümlichk
sich hauptsächlich in folgenden Merkmalen ausprägt;

1) Das Lerp-Amylum wird (wie schon Trécul hervo
gehoben) nicht im Innern des Pflanzenorganismus gebild

2) Es scheint das Produkt von Insekten zu sein.

3) Es zeigt nicht den concentrischen Schichtenb
daher auch nicht die optischen Eigenschaften gewöh
licher Stärke.

4) Es ist unzweifelhaft in heissem Wasser klar au
löslich und scheidet sich daraus beim Erkalten wieder au

5) Es bildet hierbei keinen Kleister. —

560. Sitzung vom 30. November 1867.

(Im Hôtel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Herr Prof. L. Fischer, Vicepräsident.
29 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Verlesung und Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung.

2) Macht Herr Prof. B. Studer geologische Mittheilungen über die aus Savoyen, in der Kette, welche Bern von Wallis scheidet, bis nach den Urkantonen sich fortsetzenden C Bildungen, als deren untern Theil, die im Morgenberghorn stehen gebliebenen Schichten zu betrachten sind, während der höhere Theil durch Errosion zerstört worden ist. Diese dienten als einleitende Bemerkungen zu einer Arbeit seines Neffen Theophil Studer, stud. med., welche als gekrönte Preisarbeit aus dem Concurse des letzten Jahres an der Hochschule in Bern hervorgegangen war. Herr Théophil Studer theilte hierauf der Gesellschaft die Resultate seiner Untersuchungen mit, worauf der Druck eines Auszuges der Preisarbeit in den Mittheilungen beschlossen wurde.

561. Sitzung vom 14. December 1867.

(Freitag Abends um 7 Uhr, im Hôtel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident, Herr Prof. Schwarzenbach. Vicarirender Secretär: Herr Bachmann. — 14 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Der Präsident theilt die von Herrn Ingenieur Denzler eingegangene Austrittserklärung mit dem Wunsche desselben, mit der Gesellschaft in der Eigenschaft eines correspondirenden Mitgliedes in Verbindung zu bleiben, mit. Herr Denzler wird einstimmig als solches ernannt.

2) Hielt Herr Dr. Thiessing einen Vortrag über Höhlen im südlichen Frankreich und knüpft daran Demonstrationen seiner sehr reichen Ausbeute von Knochen des Höhlenbären.

3) Spricht Herr Bachmann über den Muschelsandstein um Reiden, das Vorkommen einer Lingula in der Meeresmolasse und über die sogenannten Stramberger-Schichten in unsern Alpen.

4) Zu ordentlichen Mitgliedern werden in die Gesellschaft aufgenommen:

1) Herr Dr. phil. Thiessing,

2) Herr Dr. Dutoit, Arzt in Bern.

5) Herr Edmund v. Fellenberg zeigt polirte Stücke von rothem Marmor vom Grindelwaldgletscher vor und knüpft einige Bemerkungen daran (siehe Abhandl. 1868).

6) Es wird beschlossen, nach der letzten Sitzung dieses Jahres ein Nachtessen, unter der Bedingung, dass sich wenigstens 20 Mitglieder dazu bereit erklären, das Couvert à 3 Fr., abzuhalten. Das Präsidium wird die Unterhandlungen mit der Wirthschaft leiten.

562. Sitzung vom 28. December 1867.

(Samstag Abends um 7 Uhr, im Hôtel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident, Prof. Schwarzenbach. — 20 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Verlesung der Protokolle der 2 vorhergehenden Sitzungen, Genehmigung derselben.

2) Theilte Herr Prof. v. Fellenberg-Rivier eine Analyse des Wassers seines Sodbrunnens mit (siehe Abhandlungen).

3) Machte Herr Prof. Schwarzenbach ein Referat über die Leistungen der Chemie im Jahre 1867.

4) Das in der letzten Sitzung beschlossene gemeinschaftliche Abendessen fand nicht statt, weil sich nur 12 Mitglieder dazu angeschrieben hatten.

Abhandlungen.

Eduard Schär.

Ueber eine neue Ozonverbindung organischer Natur.

(Vorgetragen den 2. Februar 1867.)

Als ich in einer der letzten Sitzungen dieser verehrten Gesellschaft die Ehre hatte, einige Notizen über die Wirkung des Ozons auf die mikroskopischen Thierklassen mitzutheilen, erlaubte ich mir zugleich, in einigen Worten darauf hinzuweisen, dass das Gebiet des thätigen Sauerstoffs, so anregend dasselbe auch für Viele geworden ist, so eifrig es von mehreren Chemikern bearbeitet wurde und noch wird, sich dennoch kaum derjenigen allgemeinen Beachtung zu erfreuen hat, die ihm seiner theoretischen Bedeutung wegen vielleicht gebührt. Insbesondere gilt diess von der Lehre der Sauerstoffpolarisation, einer Theorie, welche Schönbein vor mehreren Jahren zuerst auszusprechen wagte, und zwar im Hinblick und gestützt auf eine längere Reihe von Thatsachen, welche, theils schon bekannt, theils von ihm aufgefunden, da weit sicherer, als jede blosse Spekulation, zu der Ansicht führten, dass nicht nur eine Art thätiger Sauerstoff, das Ozon, existire, dass vielmehr eine zweite Art desselben anzunehmen sei, die, vom Ozon verschieden, gewissermassen in einem polaren Verhältniss zu demselben stehe und desshalb den Namen Antozon erhalten könne. War nun einerseits der Urheber dieser Hypothese

in den letzten Jahren bemüht, dieselbe durch Auffindung neuer, oft unerwarteter und überraschender Thatsachen zu unterstützen, so hat es andrerseits keineswegs an einem mehr oder weniger heftigen Widerspruche gefehlt; ein Theil der bezüglichen Polemik hat zweifelsohne berechtigte Bedenken erhoben und so, im wahren Interesse der Sache, zu wiederholter Untersuchung gewisser Punkte geführt; ein grösserer Theil dagegen war in der That wenig motivirt und schien sich damit zu begnügen, den ungewohnten, scheinbar in das bisherige Lehrgebäude wenig passenden Gegenstand als überflüssig zu bezeichnen, ohne jedoch manche von Schönbein ermittelte Facta, die nur auf dem Wege jener Hypothese aus dem Reich des Räthselhaften in dasjenige des Erklärlichen gelangen können, entweder zu widerlegen oder sonst befriedigend zu deuten. Wenn nun auch gerne zugestanden wird, dass die Theorie der Polarisation des Sauerstoffs die Grenzscheide des Hypothetischen durchaus noch nicht überschritten hat, da wir ja noch weit davon entfernt sind, Ozon und Antozon in reinem Zustande, ähnlich wie vielleicht Graphit und Diamant, neben einander stellen zu können, so kann und soll dieses Geständniss den Faden weiterer Forschung in keiner Weise abschneiden, — wir glauben vielmehr, dass es nächste und spezielle Aufgabe der Ozonforschung sein muss, sich den erwähnten eigenthümlichen Verhältnissen zuzuwenden und durch Auffindung weiterer Thatsachen zu ergründen, ob wirklich, nach Schönbeins Ansicht, bei dem Sauerstoff, als wichtigstem Elemente, die Allotropie zugleich mit der Polarität verbunden sei; die Bedeutung des Gegenstandes dürfte dabei die Mühe der Untersuchung wohl lohnen, denn früher oder später wird vielleicht eine nähere Kenntniss des innern Wesens jener Erscheinungen fragend

n die Theorie der unveränderlichen Atome herantreten
d das Resultat dieser Begegnung könnte uns wohl
nen Schritt weiter führen zum Verständniss der chemi-
hen Verbindung, dessen wir noch so sehr entbehren.

Allein nicht nur der Gedanke an ein Ozon und An-
zon, einen positiv- und negativ-activen O, sondern auch
er thätige Sauerstoff überhaupt ist für Manche noch
ur Stunde ein Stein des Anstosses, und 27 Jahre nach
einer Entdeckung lässt sich aus Deutschland in letzter
eit noch eine Stimme hören, die jedes Auftreten des
zons, sowie seine sämmtlichen Reaktionen auf die Ge-
enwart und die Bildung von gasförmigem HO^2 zurück-
ühren will. So sehr nun auch die Versuchung nahe
egt, eine derartige Vereinfachung der Ozonfrage zu
esprechen, so ist doch dazu hier nicht der Ort, denn
ine solche Erörterung ist für Manche von selbst entbehr-
ich, oder aber es müsste derselben ein Vortrag über
as Ozon vorangehen. Dieses einzige wünschte ich aber
n Erinnerung zu bringen. Es ist Thatsache, dass das
Ozon, mit Wasser behandelt, unter keinen Umständen
HO^2 liefert, wohl aber der durch SO^3 aus BaO^2 entbun-
dene und von Schönbein als Antozon bezeichnete O;
zweitens ist es Thatsache, dass beim Zusammentreffen
von Ozon und HO^2 beide Körper unter Freiwerden von
O zerstört werden. Diese beiden Thatsachen sind un-
möglich, wenn das Ozon nur gasförmiges HO^2 ist, und
jeder Angriff auf die Existenz des thätigen Sauerstoffs
hat daher vor Allem diese Facta zu widerlegen. Diess
ist bis jetzt nicht geschehen. Angesichts einer solchen
Skepsis muss es mir doppelt angenehm sein, Ihnen, ver-
ehrte Herren, heute eine Thatsache mittheilen zu können,
die nur als neuer Beleg für die Lehre des thätigen O
gelten kann; ich wünsche in aller Kürze eine organische

Verbindung zu besprechen, die in hohem Grade die Haupteigenschaften des Ozons zeigt und als Ozonverbindung den entsprechenden unorganischen Ozoniden an die Seite gestellt werden muss. Dieser Körper ist das Chinon, ein schon seit geraumer Zeit bekanntes Derivat oder Zersetzungsprodukt der Chinasäure, die bekanntlich das Chinin und Cinchonin in den so wichtig gewordenen Chinarinden begleitet und sich ausserdem in einer Reihe anderer Pflanzen ebenfalls vorfindet. Das Chinon ist eine in der organischen Chemie wohlbekannte Substanz und hauptsächlich wegen ihrer H-Verbindungen und Substitutionsprodukte interessant; diese letztern, sowie das Chinon selbst besitzen Verwandtschaft zu der sogen. Phenylreihe und wurden besonders in dieser Richtung genauer studirt. Das chemische Verhalten des Chinons selbst war, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, nur unvollständig bekannt. Die Hauptangaben über dasselbe sind seine Flüchtigkeit und Sublimirbarkeit, seine Löslichkeit in Alkohol und Aether, sein eigenthümlicher Geruch und die Eigenschaft, die Epidermis dauernd braun zu färben. Nächstdem findet sich die Angabe, es sei ein indifferenter, neutraler Körper. Letzteres fand ich insofern bestätigt, als seine Lösung weder alkalisch, noch sauer reagirt. Was die Indifferenz betrifft, so mag dieselbe höchstens in physiologischem Sinne zu verstehen sein; was dagegen das chemische Verhalten des Körpers betrifft, so erwies sich mir derselbe, wie schon angedeutet, als eine Ozonverbindung. Die anzuführenden Beobachtungen sind nun zwar noch im Laufe des letzten Jahres gemacht worden, allein das eigenthümliche Verhalten des Chinons war für mich ebenso neu als überraschend und ich hielt es daher für nothwendig, mich durch möglichst zahlreiche Wiederholungen der betref-

lesen Versuche vor Täuschung sicher zu stellen. Mittlerweile hat sich auch mein verehrter Lehrer, Hr. Professor Schwarzenbach, von der Richtigkeit der Sache überzeugt, und ich wage es daher, hier auf das Hauptergebniss einer Untersuchung hinzuweisen, die ich noch keineswegs als gänzlich abgeschlossen betrachte. Ich hatte überdiess Gelegenheit, einige Notizen an Prof. Schönbein gelangen zu lassen und erhielt von ihm die Antwort, dass er meine Beobachtungen nur bestätigen könne und dass er den Gegenstand interessant und wichtig genug finde, um denselben noch selbst genauer zu untersuchen; wir haben somit auch von dieser Seite noch weitere Angaben zu erwarten.

Den ersten Anlass zur Untersuchung des Chinons gab mir sein eigenthümlicher jodähnlicher Geruch; durch ihn wurde ich speziell auf den Körper aufmerksam und zugleich zu der Vermuthung geführt, dass man es vielleicht hier mit einem sogenannten Ozonide zu thun habe. Ich verschaffte mir daher durch Destillation von chemisch reiner Schwefelsäure mit Braunstein und chinasaurem Kalk das reine Chinon und erhielt dasselbe in den bekannten goldgelben Nadeln, die sich selbstverständlich frei von jeder Oxydationsstufe des Stickstoffs erwiesen und daher in Bezug auf die Ozonfrage keinen weiteru Irrthum zuliessen. Mit diesem Materiale wurden die nachstehenden Versuche angestellt.

Der jodähnliche Geruch des Chinons führte mich zunächst dazu, nach weitern Analogien zwischen Jod und Chinon zu forschen. Ich richtete daher zuerst mein Augenmerk auf die Löslichkeitsverhältnisse und suchte zu ermitteln, ob ausser den bis jetzt bekannten Lösungsmitteln (Wasser, Alkohol und Aether) noch andere Körper das Chinon zu lösen vermögen. Ich konstatirte zunächst

die schon bekannte Thatsache, dass das Chinon in Aether und Alkohol leicht löslich, in Wasser dagegen sehr schwer löslich sei, und zwar ungefähr ebenso schwer löslich als Jod; ausserdem aber ergab sich, dass Benzin, Schwefelkohlenstoff, Chloroform und mehrere ätherische Oele, insbesondere das Terpentinöl, das Chinon in derselben Weise wie das Jod aufzulösen im Stande sind; zugleich sei hier erwähnt, dass die Lösung des Chinons in CS^2 von einem mir noch räthselhaften physikalischen Phänomen begleitet wird, nämlich von einer ausserordentlich schnellen Bewegung und Rotation der kleinen Nadeln des Präparates im Lösungsmittel. Allein die Aehnlichkeit des Jodes und Chinons beschränkt sich nicht darauf; es zeigte sich, dass in gleicher Weise, wie das Chloroform aus wässerigen Jodauflösungen sämmtliches Jod aufnimmt, damit beladen, sich als rosaroth-purpurroth gefärbter Tropfen zu Boden setzt und auf diese Weise zu einem der empfindlichsten Reagentien auf diesen Körper wird, ebenso auch aus wässerigen Lösungen des Chinons sämmtliches Chinon durch zugesetztes Chloroform aufgenommen wird, während letzteres als gelbe Tropfen aus der farblos gewordenen Lösung niederfällt und dann selbstverständlich alle Reaktionen des Chinons zeigt.

Zu diesen Verhältnissen gesellt sich ferner eine weitere Uebereinstimmung in einigen physikalischen und physiologischen Eigenschaften. Wie das Jod ist auch das Chinon sehr leicht und schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchig; beide Körper schmelzen leicht und unter fast gleichen Umständen (Chinon bei 100°, Jod bei 107°); beide lassen sich bei annähernd gleicher Temperatur leicht von einer Stelle eines Gefässes zur andern sublimiren. Wie die Dämpfe des Jodes sind auch diejenigen des Chinons sehr reizend und afficiren unsere Schleim-

kaute in gleicher, wenn auch weniger energischer Weise. Beide Substanzen haben endlich das Vermögen, die Epidermis bleibend gelbbraun zu färben; dagegen unterscheidet sich das Chinon durch seine Nicht-Giftigkeit.

Fassen wir diess zusammen und erwägen wir zugleich, dass, wie sich aus dem Folgenden ergibt, das Chinon wie das Jod sämmtliche Hauptreaktionen des thätigen Sauerstoffs hervorbringt, so lässt sich wohl kaum die bedeutende Aehnlichkeit des unorganischen mit dem organischen Stoffe verkennen und man möchte vielleicht versucht sein, in dem Chinon, wenn der Ausdruck erlaubt ist, gewissermassen „ein organisches Jod“ zu erblicken; jedenfalls glaubte ich auf die auffallende Analogie beider Körper, als charakteristisch für das Chinon, vor Allem hindeuten zu müssen.

Wenden wir uns nun zu der ozonidischen Natur unseres Körpers; sie lässt sich nur dadurch darlegen, dass wir die Hauptreaktionen des thätigen Sauerstoffs oder Ozons erwähnen und denselben sodann das Verhalten des Chinons an die Seite stellen. Es sei mir gestattet, daran zu erinnern, dass die 3 sogenannten Haloide oder Salzerzeuger, Chlor, Brom und Jod, sämmtlich die Reaktionen des Ozons hervorzubringen vermögen; dieses Verhalten lässt sich nach dem jetzigen Stande der Chemie nur durch Wasserzersetzung erklären, und zwar durch die Annahme, dass der dabei auftretende Sauerstoff sich im sogen. Status nascendi befinde und daher thätig nnd ozonisirt sei; wie wenig jedoch diese Deutung besonders der Thatsache gegenüber befriedigen kann, dass in vielen andern Fällen nascirender O durchaus neutral ist, diess zu besprechen gehört keineswegs zu unserer heutigen Aufgabe.

Als hauptsächlich charakteristisch und entscheidend müssen besonders 3 Reaktionen des Ozons angesehen werden: 1) die Bläuung des Guajakharzes, 2) die Bräunung farbloser Pyrogallussäure und endlich 3) die Bläuung des Jodkaliumkleisters (durch Zersetzung des KI und Bildung von Jodamylum); diese Erscheinungen werden sowohl von freiem als von gebundenem Ozon hervorgerufen. Was nun das Chinon betrifft, so wird eine verdünnte Lösung von Guajakharz in Alkohol durch eine ebenfalls verdünnte alkoholische Lösung des Chinons in wenigen Augenblicken tief gebläut und Papierstreifen, mit Guajakharzlösung getränkt und in Flaschen gehängt, auf deren Boden sich etwas Chinonlösung befindet, werden rasch gebläut. Ferner wird farblose Lösung von Pyrogallussäure durch Chinonlösung sofort braunviolett gefärbt (was auf Oxydation der Säure beruht), ebenso färben sich kleinere oder grössere Fragmente der farblosen Säure, in die Lösung des Chinons geworfen, augenblicklich tief braun und Streifen mit Pyrogallussäurelösung getränkt werden bei Abschluss des Lichtes in Berührung mit den kleinsten Mengen von Chinondampf in der kürzesten Zeit braun gefärbt. Weniger energisch ist die Einwirkung des Chinons auf den Jodkaliumkleister, wenn derselbe in ganz neutraler Reaktion angewendet wird; reiner Jodkaliumkleister oder damit getränkte Papierstreifen werden, mit Chinonlösung vermischt oder in Flaschen über einer solchen hangend, erst im Laufe einiger Stunden gebläut; die Reaktion tritt aber fast momentan ein, sobald der Kleister mit sehr kleinen Mengen von SO^3 oder HCl von chemisch reiner Beschaffenheit angesäuert wird; es scheinen somit diese Säuren durch eine Art prädisponierender Verwandtschaft die Reaktion zu erleichtern. Doch nicht allein aus diesen 3 Haupt-

phänomenen erhellt die Ozonhaltigkeit unseres Körpers; es sind vielmehr noch eine Anzahl anderer Reaktionen zu erwähnen, die ebenso sehr beweisen, dass das Chinon in die Reihe der Ozonide zu stellen sei. Zu den empfindlichsten Reagentien auf den thätigen Sauerstoff gehört der bläulich-weisse Niederschlag, der in einer Eisenvitriollösung durch gelbes Blutlaugensalz hervorgebracht wird; es verändert dieser Niederschlag bei Gegenwart der kleinsten Mengen von Ozon seine Farbe sofort und wird tief blau (durch Oxydation und Bildung von Berlinerblau). Eine Lösung des Chinons bewirkt diese Veränderung ebenso schnell als energisch, in gleicher Weise wie Untersalpetersäure, unterchlorige Säure und andere unorganische Ozonide.

Schönbein zeigte vor mehreren Jahren, dass bei Einwirkung des galvanischen Stromes oder des metall. Zinks auf SO^2 eine eigenthümliche neue Säure gebildet werde, die sich durch eine eminente Bleichkraft auszeichnet, so zwar, dass z. B. gebleichte Indigotinktur durch Zufügen von oxydirenden Substanzen, resp. von ozonhaltigen Körpern, augenblicklich regenerirt wird. Dieses Verhalten kann demnach ebenfalls als Ozonreaktion benutzt werden. Ich habe gefunden, dass Indigotinktur, durch jene Säure gebleicht, durch Chinon augenblicklich wieder gebläut wird.

Ein noch feineres Reagens bildet nach Schönbein's Angaben Indigotinktur, die durch Wasserstoffschwefel (HS^2) entfärbt worden ist, indem dieselbe ebenfalls durch alle Substanzen von ozonidischer Natur wieder blau wird. Dieses Erkennungsmittel habe ich zwar selbst nicht angewendet, allein Prof. Schönbein theilt mir mit, dass nach seinen Versuchen Chinonlösung ebenfalls die besagte Wirkung hervorbringe. Ich habe mir in Folge dessen

HS^3 bereitet und die Reaktionen auch hier in Bern wiederholt und bestätigt gefunden.

Endlich erlaube ich mir, noch eine Eigenschaft des thätigen O zu betonen, diejenige nämlich, das Anilin durch Bildung von Oxydationsprodukten sofort zu röthen. Auch dieses Vermögen kömmt dem Chinon in hohem Grade zu, denn eine farblose weingeistige Lösung des Anilins wird durch kleine Menge weingeistiger Chinonlösung sofort purpurroth gefärbt und setzt einen rothen, feinkörnigen Niederschlag ab, der noch nicht weiter untersucht ist. Papierstreifen, mit Anilindampf imprägnirt und sodann über Chinon frei befestigt, färben sich bald dunkelroth.

Was die Einwirkung des Chinons auf gelösten Indigo betrifft, der durch die oxydirenden Substanzen gebleicht, resp. in Isatin übergeführt wird, so wird derselbe von Chinon nicht verändert. Hier scheint demnach eine wesentliche Ozonwirkung nicht einzutreten; allein auch in diesem Punkte wiederholt sich die Analogie mit dem Jod, welches, in reinem Zustande wenigstens, ebenfalls nicht bleichend wirkt, und es muss wohl angenommen werden, dass das Ozon in dieser organischen Verbindung weniger leicht zur Uebertragung geneigt sei, als in den meisten Ozoniden unorganischen Ursprungs, wo wir es zuweilen äusserst locker gebunden antreffen.

Mit Bleioxyd- und Manganoxydullösungen bildet das Chinon in der Wärme braun gefärbte Niederschläge, die einige Aehnlichkeit mit den Superoxyden jener Metalle besitzen, in verdünnter NO^5 jedoch löslich sind und demnach als Verbindungen des Chinons mit den metallischen Oxyden anzusehen sind.

Hat sich aus dem bisher Gesagten ergeben, dass das Chinon die grössere Anzahl der wesentlichsten Ozon-

wirkungen hervorbringt, so dürfte sich jetzt noch die Frage aufdrängen, wie sich dieses organische Ozonid zu den sogen. Antozoniden im Sinne Schönbeins verhalte. Antozonide und Ozonide zersetzen sich nach Schönbeins Versuchen gegenseitig sehr energisch, weil bei ihrem Zusammentreffen die beiden polaren Sauerstoffarten sich aufheben, zu neutralem Sauerstoff werden und als solcher gasförmig entweichen, ein Vorgang, den man als Depolarisation bezeichnet hat. Nach meinen bisherigen Beobachtungen verhält sich Chinon gegen unorganische Antozonide wie z. B. HO^2 indifferent, wie ich übrigens erwartet hatte; anders scheint es sich dagegen gegen den von ätherischen Oelen aufgenommenen Sauerstoff zu verhalten, welcher nach S. Antozon ist und in sehr lockere Verbindung mit den Kohlenwasserstoffen tritt. Von diesen antozonhaltigen Oelen, z. B. dem Terpentinöl, ist bekannt, dass dasselbe durch Behandlung mit ozonführenden Verbindungen, wie PbO^2, MnO^2 u. s. w. sein Antozon verliert, während gleichzeitig entsprechende Mengen jener Superoxyde zu Oxyden reducirt werden und Sauerstoff (gewöhnlicher) frei wird. Im Laufe des letzten Jahres habe ich zudem gefunden, dass auch Chlorwasser dem Terpentinöle sein Antozon zu entziehen vermag, und dass eine Mischung von Jodtinktur mit antozonhaltigem Oele die Guajaktinktur nicht mehr bläut, während reine Jodtinktur diess energisch thut. In gleicher Weise verhält sich, wenn meine Versuche sich bestätigen, das Chinon. Während nämlich die Lösung des Chinons in O-freiem Terpentinöl oder Benzol die Guajaktinktur bläut, tritt diese Bläuung nicht mehr ein, wenn das Chinon in sauerstoff- resp. antozonhaltigem äther. Oel aufgelöst und kurze Zeit damit in Berührung gelassen wurde. Wurde das äther. Oel zugleich mit dem Chinon

in absolutem Alkohol gelöst und die Mischung nur kurze Zeit geschüttelt, so vermochte dieselbe Guajaktinktur nicht mehr zu bläuen. So viel über dieses Verhalten, dessen gründlichere Prüfung ich mir noch vorbehalten muss, um so mehr, als darin ein neuer Beleg für die Existenz des Antozons gefunden werden kann.

Es sei mir zum Schlusse vergönnt, noch eines Umstandes zu erwähnen, der zu meinem frühern Vortrage in unmittelbarer Beziehung steht. Ich war damals durch eine Reihe von Versuchen zu der Ansicht gelangt, dass alle wirklich ozonführenden Verbindungen als solche die Infusorien durch direkte Oxydation ihrer Körpersubstanz zu tödten vermögen; ich habe selbstverständlich auch das Chinon in dieser Richtung studirt und zu meiner Befriedigung gefunden, dass eine wässerige, mithin sehr verdünnte Chinonlösung die Infusorien ebenso schnell tödtet, wie jene seiner Zeit angeführten Ozonide, obwohl der Körper von neutraler Reaktion und nicht giftig ist.

Ich bin am Ziele meiner Mittheilungen angelangt und es bleibt mir nur ein kurzer Rückblick übrig. Ist das Chinon in der That, was ich kaum mehr bezweifeln kann, eine organische Ozonverbindung, dann dürfte diese Thatsache vielleicht mehr als manche andere dazu beitragen, das Ozon in die organische Chemie einzuführen; zwar könnten bereits 3 Reihen von Körpern als organische Ozonide betrachtet werden, 1) das Guajakblau und das sogen. Pilzblau, sodann die Superoxyde der organischen Säureradikale (Acetyl-Benzoylsuperoxyd u. s. w.) und endlich die Nitroverbindungen. Guajakblau und das in manchen Pilzen durch Luftzutritt entstehende Pilzblau scheinen zwar ebenfalls O in ozonisirtem Zustande zu führen, ihre Zusammensetzung ist aber bis jetzt nicht mit Sicherheit erkannt; was das Acetylsuperoxyd und

die Reihe der übrigen betrifft, so sind dieselben in Folge ihrer Darstellungsweise und ihres Verhaltens vielleicht den Antozoniden und Analoga des HO^2; ausserdem sind dieselben ihrer ausserordentlichen Zersetzbarkeit wegen kaum den beständigen organischen Verbindungen beizuzählen und daher nur von partiellem Interesse; in dem Chinon dagegen sehen wir eine beständige, sublimirbare Verbindung von genau bekannter Formel und ausserdem wegen ihrer Derivate den Bearbeitern der organischen Chemie keineswegs fremd. Ob und in wie bald nun weitere organische Ozonide sich auffinden lassen und so allmählig der thätige Sauerstoff auch ausserhalb der unorganischen Chemie einen sichern Boden und festen Platz gewinnt, das wird und muss uns die Zukunft lehren!

Direktor Hasler:

Selbstregistrirender Wasserstandszeiger.

(Vorgetragen den 30. März 1867.)

Herr Ingenieur Lauterburg ersuchte mich letzten Sommer um Eingabe von Vorschlägen und Kostenberechnungen verschiedenartiger Wasserstandsmesser. Ich entschied mich für einen selbstregistrirenden Wasserstandsmesser, mit Schwimmer. Der bezügliche Plan, den ich Hrn. Lauterburg einreichte, wurde genehmigt und mir die Ausführung eines solchen Instruments anvertraut. Indem man mir die Form und Konstruktion etc. gänzlich überliess, schrieb man mir bloss vor, das Instrument so einzurichten, dass das Uhrwerk während acht Tagen gehe, nach jeder Stunde markire und für eine Wasserstandsdifferenz von 14 Fuss berechnet werde.

Das Instrument besteht aus zwei wesentlichen Thei-

len; dem Schwimmer, der den Markirstift hinauf und hinunter bewegt, und dem Uhrwerk, welches den Stift in's Papier eindrückt und nach jeder Aufzeichnung die Papierwalze vorrücken lässt.

Der Schwimmer, eine hohle Blechschaale von circa 1 Fuss Durchmesser, hängt an einer Kette, welche sich auf einer Holzrolle mit dem Steigen und Fallen des Schwimmers auf- und abwickelt. Ein kleines Gegengewicht, in entgegengesetzter Richtung wirkend, hält die Kette angespannt, wenn der Schwimmer steigt. Die Holzrolle hat genau einen Umfang von 14 Zoll, wird also 10 Umdrehungen machen, wenn der Schwimmer 14 Fuss steigt oder fällt. Die Rollenachse trägt ein Getriebe von 12 Zähnen, welches in ein Rad mit 120 Zähnen eingreift, so dass letzteres bei 14 Fuss Steigung des Wassers genau eine Umdrehung macht. Die angeführten Theile befinden sich auswärts, hinter der Rückwand eines Glaskastens, in welchem das eigentliche Instrument angebracht ist. Die Radachse geht durch die Rückwand durch und trägt am vordern Ende eine Scheibe mit einer Rinne, in der sich eine Schnur auf- und abwickelt, an der der Schlitten mit dem Markirstift aufgehängt ist. Die Rinne hat einen Umfang von genau 7 Zoll; bei einer Umdrehung der Scheibe wird also der Markirstift um 7 Zoll sich bewegen, also eine 20fach kleinere Bewegung machen, als der Schwimmer. Ein Zeiger zeigt auf einer Scale den jeweiligen Wasserstand. Ein stählernes Lineal dreht sich um die an den beiden Endflächen angebrachten Achsen; der Schlitten ist leicht verschiebbar auf dem Lineal und trägt senkrecht zu demselben eine federnde Messinglamelle, an deren Ende der Markirstift angebracht ist.

Die Uhr besteht aus zwei Räderwerken mit Federtrieb, dem sogenannten Gehwerk und dem Schlagwerk.

An der Welle des Gewerks, welche den Minutenzeiger trägt, ist ein Auslösstift angebracht. Nach je einer Umdrehung, oder nach einer Stunde, wird durch diesen Stift ein Hebel gehoben und dadurch das Schlagwerk ausgelöst. An der zweiten Achse des letztern Werks ist ein Kronrad mit 5 schrägen Zähnen befestigt, welches bei jeder Auslösung um einen Zahn vorrückt. Ein Stahlröllchen, am Ende eines Hebels drehbar, legt sich, wenn das Schlagwerk in Ruhe ist, in die Zahnlücken des Kronrades, und wird bei jeder Auslösung gehoben; die Bewegung theilt sich dem langen Messingarm mit, der auf das Stahllineal festgeschraubt ist. Bei jeder Auslösung wird dieser Arm sich nach hinten bewegen, der Schlitten mit dem Markirstift macht die gleiche Bewegung und der Stift wird also in jeder Lage des Schlittens in die Papierwalze eingedrückt.

Die Walze besteht wegen der Leichtigkeit aus mehreren Lagen über einander geleimten Papiers und erhält die cylindrische Form durch gedrehte Holzscheiben, über welche die Papierhülse geschoben ist. Ueber diese Hülse sind zwei Lagen Tuch geleimt, damit der Stift leicht eindringen kann. Die Bewegung der Walze durch das Uhrwerk geschieht folgendermassen: Ein Hacken bewegt sich mit dem Messingarm vor- und rückwärts; beim Rückwärtsgehen gleitet der Hacken über die schrägen Zähne eines Zahnrades weg, ohne dasselbe zu bewegen, beim Vorwärtsgehen führt er dasselbe um einen Zahn weiter. Ein Trieb, auf der gleichen Achse des Zahnrades greift in ein grösseres Rad, mit welch letzterm sich die Papierwalze gleichförmig fortbewegt. Die Uebersetzung ist so gewählt, dass die Walze bei 176 Auslösungen oder genau in 7 Tagen und 8 Stunden einen Umgang macht, es sind 8 Stunden mehr, damit man

nicht nöthig hat, die Uhr immer zu einer bestimm Stunde aufzuziehen. Die Papierwalze ist leicht weg nehmen; unten läuft sie in einer verstellbaren Spit oben greift sie mittelst zwei Stiften in das Rad ein, dass sie jedesmal beim Einsetzen an die gleiche St zu stehen kommt.

Der Papierstreifen, dessen einer Rand gummirt wi wird auf die Walze aufgezogen und bei'm Herausnehn der Länge nach durchschnitten, so dass man deutli Curven des Wasserstandes erhält.

Das Instrument kommt in ein hölzernes Gehäuse stehen, welches über dem Schachte angebracht ist.

C. v. Fischer-Ooster.

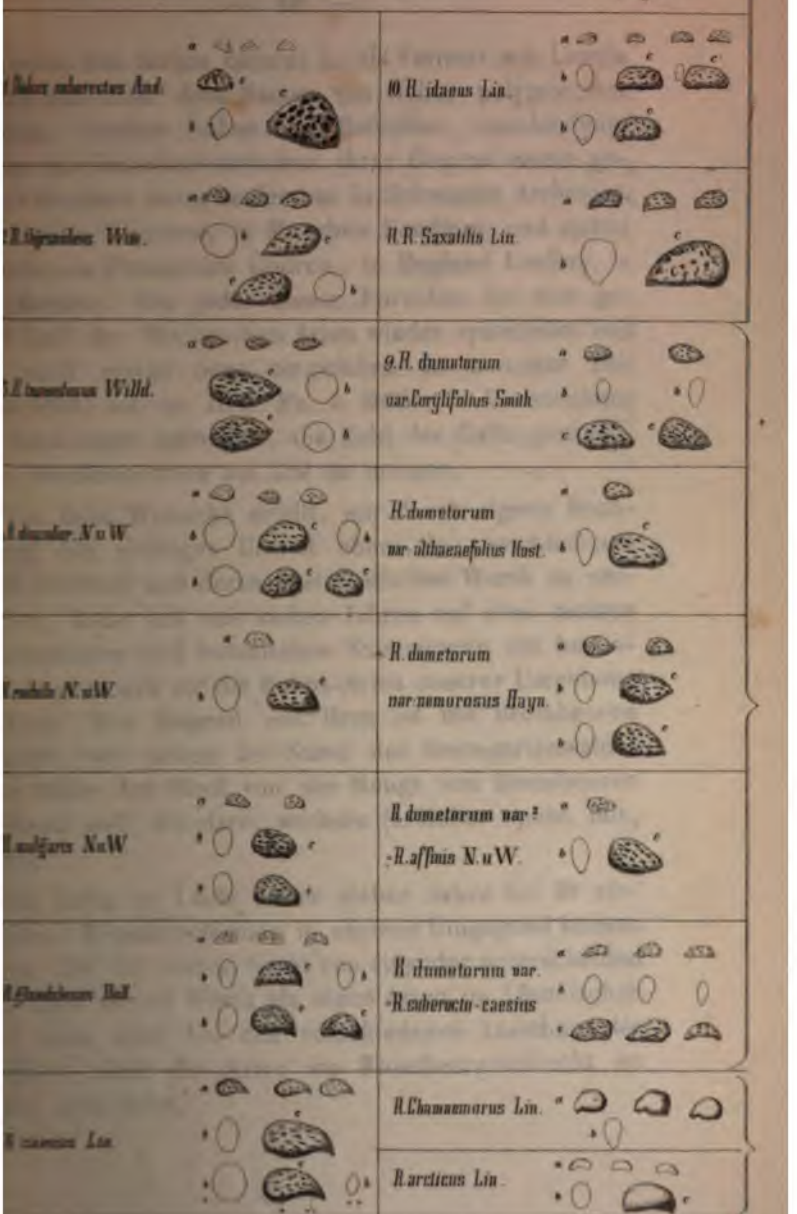
Die Brombeeren der Umgegend von Bei

(Vorgetragen den 18. Mai 1867.)

Vorwort.

Nachdem Weihe und Nees in ihrem in den Jahı 1822 bis 1827 veröffentlichten Werke über die deutsch Brombeersträucher 49 verschiedene Arten derselben l schrieben und abgebildet hatten (mit Inbegriff des r nordischen, nirgends in Deutschland wachsenden Rul arcticus), reduzirt der sonst so gründliche Koch in (Synopsis floræ germanicæ und helveticæ die Zahl (diesem Florengebiete eigenthümlichen Brombeerar von 48 auf 5, nämlich auf den ursprünglichen Linn schen R. Chamæmorus, saxatilis, caesius, idaeus u fruticosus, welcher letzterer also 44 der Weihesch Arten in sich umfasst. — Spenner war in der Flora F burgensis (1826) noch einen Schritt weiter gegangen u

Mittheilungen der naturf. Gesellschaft 1867 pag 18.



lle auch den Rubus caesius L. als Varietät mit Linnés fruticosus unter dem Namen von Rubus polymorphus reinigt. Seither haben die Botaniker verschiedener oder die Brombeersträucher ihrer Gegend einem genauern Studium unterworfen, so in Schweden Arrhenius, Schlesien Wimmer, in München Sendtner und später olendo, in Frankreich Godron, in England Lindley, in enf Mercier. Ein jeder dieser Forscher hat eine gewisse Zahl der Weiheschen Arten wieder rehabilitirt und zu noch einige neue eingeführt. In neuester Zeit (anno 1859) ist es Hrn. Ph. J. Müller in Weissenburg m Rhein sogar gelungen, die Zahl der Gallo-germanischen Brombeerarten auf 239 zu bringen.

Von dem Wunsche erfüllt, mir durch eigene Beobchtung ein richtiges Urtheil über die verschiedenen rombeerarten und deren systematischen Werth zu verchaffen, habe ich seit sieben Jahren auf allen meinen paziergängen und botanischen Excursionen ein besonres Augenmerk auf die Rubus-Arten unserer Umgebung eworfen. Die Gegend von Bern ist mit Brombeeren esegnet, wie schon der Name des Bremgartenwaldes der Nähe der Stadt von der Menge von Brombeeren errühren soll, die darin wachsen (s. Haller opusc. bot., 193).

Ich habe im Laufe dieser sieben Jahre bei 30 verchiedene Brombeerformen in unserer Umgegend kennen elernt, die ich immer leicht von einander unterscheiden ann, über deren Werth als eigne Arten im Linneischen inne man aber bei den verschiedenen Ansichten der otaniker über die Arten im Brombeergeschlecht im weifel sein kann.

§ 1.

Definition der Art.

Linne (Philosoph. bot. p. 99) definirte die Art i Pflanzenreich also: „Wir zählen so viele Arten als ve schiedene Formen im Ursprung geschaffen worden sind.

Jussieu definirt die Art als eine durch Generatio immer fortdauernde Succession ähnlicher Individuen.

Linne's Definition, so richtig sie sein mag, genü nicht, um in speziellen Fällen die Zweifel über eine A zu heben, da wir nicht wissen können, ob sie ursprüng lich (in principio creata) oder später entstanden is Wir müssen daher zu Jussieu's Definition uns wende um durch Aussaat zu erkennen. ob eine gegebene Pflan zenform eine gute oder schlechte Art ist. Ich habe z verschiedenen Malen die Samen der in unserer Gegen wachsenden Brombeeren ausgesäet in der Hoffnung, durc die jungen Pflanzen Aufschluss über ihr Artenrecht z erhalten. Ich muss aber zu meiner Beschämung geste hen, dass, sei es aus Ungeschick meinerseits, sei es au andern Ursachen, kein einziger aller ausgesäeten Same aufgegangen ist. Ich musste daher zu einem ande Mittel greifen, um zu lernen, was unter den vielen be schriebenen Brombeerarten gute Art und was Abart se Dieses Mittel ist die geographische Verbreitung der ein zelnen beschriebenen Arten zu untersuchen und darau den Schluss zu ziehen über das Recht derselben, al gute Art zu passiren, und widrigenfalls sie unter die ab geleiteten Formen, Abarten, zu versetzen.

Ich halte nämlich für eine gute Art diejenige, dere Verbreitungsbezirk gross genug ist, um sehr verschiedene Temperatur- und Bodenverhältnissen Raum zu gebe und die trotz allen diesen verschiedenen äussern Ein

wirkungen in ihren Hauptcharakteren constant bleibt. Solche Arten sind Rubus suberectus And., Rubus glandulosus Bell. und R. caesius Linn, die durch ganz Mittel-Europa, England und Skandinavien verbreitet sind; eben so R. idaeus und saxatilis.

Es gibt Arten, die mehr dem Süden, andere die mehr dem Norden eigenthümlich sind, die aber durch ihr Vorkommen in allen möglichen Standorten, in verschiedenen Höhen, gleichwohl sich constant behaupten. So ist der dem mittlern und südlichen Europa eigene Rubus tomentosus, der in England, Skandinavien und in dem nördlichen Deutschland fehlt, eine in ihren Charakteren sehr constante Art; so die nördlichen Rubus arcticus und chamaemorus mit circumpolarem Verbreitungsbezirk. — Man würde einen Fehlschuss thun, wollte man als unbedingt schlechte Arten alle nur selten oder vereinzelt vorkommende verdammen; die Seltenheit ist hier nur ein wahrscheinliches Indicium, das aber näher zu untersuchen ist. Wenn eine seltene Art nur durch unwesentliche Charaktere sich von einer andern unterscheidet, z. B. in der Menge der Drüsen und Dornen, Form der Blätter und der Rispe, so kann man sie unbedingt als Abart zu dieser zählen. Es gibt weit verbreitete Arten, die in ihren Charakteren das Mittel halten zwischen zwei Arten von verschiedenem Grundtypus; die Vermuthung, dass sie aus der Kreuzung derselben entstanden sein mögen, liegt nahe. Die Einwendung, welche die Theorie macht, dass Bastarde keinen fruchtbaren Samen produziren, ist von keinem Belang, da wo die Natur anderweitige Mittel hat, um die einmal entstandene Art zu vervielfältigen; Jeder der die Brombeersträucher in der Natur beobachtet hat, weiss, dass die meisten derselben das obere Ende ihrer Schosse im

Herbste zur Erde neigen und daselbst neue Wurzeln treiben. Auf diese Weise kann sich eine einmal entstandene Art ad infinitum ohne Befruchtung fortpflanzen. Es mag in Folge ähnlicher Betrachtungen gewesen sein, dass Hr. Spenner in der Flora friburgensis seinen Rubus polymorphus in die Wissenschaft einführte, ein extremes Mittel, das aber jeder weitern Forschung den Faden abschneidet. Wir wollen sehen, ob es nicht möglich ist, den Faden der Ariadne aus diesem Labyrinthe zu finden.

§ 2.

Worauf kann man am besten die Unterabtheilungen im Geschlechte der Brombeersträucher gründen?

Bevor ich diese Frage beantworte, will ich die verschiedenen Eintheilungsarten der Schriftsteller, die sich mit den Brombeeren speziell beschäftigt haben, kurz erwähnen.

Nees und Weihe theilen die deutschen Brombeeren ein:

1) in gefingert blättrige mit unbehaartem Blattstengel;
2) „ „ „ mit behaartem drüsenlosem Blattstengel;
3) „ „ „ mit Stachelborsten, Drüsen und Haaren am Blattstengel;
4) in gefiedert-blättrige (R. idaeus!).

Die drei ersten Abtheilungen spalten eine jede sich in haselblättrige (concolores) und in weissschimmernde (discolores). Die dritte Abtheilung (glandulosi) zerfällt überdiess in solche mit zurückgeschlagenem Kelche und solche mit an die Frucht anliegendem Kelche.

Lindley (Synopsis flor. Britannicae) befolgt dieselbe Eintheilung.

Auch Wimmer (Flora Silesiaca) theilt die Brombeeren Schlesiens in

1) Glandulosi,
2) Subglandulosi,
3) Eglandulosi.

Godron theilt die Brombeeren Frankreichs nach der Natur und Form der Blattstengel,

1) in herbacei,
2) in fruticosi,
   a. mit gerundetem oder stumpfkantigem Stengel,
   b. mit kantigem Stengel, mit geraden oder ausgehölten Seiten (à faces planes ou canaliculées).
3) Idaei, mit gefiedertem Blatte.

Es ist hier bei der zweiten Abtheilung (fruticosi) das Hauptaugenmerk, auf die Form des Blattstengels zu wenden, ob er rund, eckig oder gefurcht, — in zweiter Linie ob er aufstehend, überhangend, niederliegend oder kriechend, ob die untern Blättchen sitzend oder gestielt seien.

Dieselbe Eintheilung hat Kirschleger in der Flore d'Alsace.

O. Sendtner (zur Kenntniss der bairischen Brombeersträucher, Flore 1856, p. 193) und L. Molendo (südbairische Brombeersträucher, Flore 1857, p. 465) legen mehr Gewicht auf die Richtung des Blattstengels, ob aufrecht, niederliegend oder kriechend, und machen darnach ihre Abtheilungen.

Arrhenius theilt die Rubi fruticosi veri Schwedens ein:

1) in solche mit schwarzrothen Beeren, ohne weitere Unterabtheilung, und
2) in solche mit blauschwarzen (caesio pruinosi) — R. caesius L.

Ph. J. Müller — über die Brombeeren der Umgegend von Weissenburg (Flora 1858, p. 122—185) — theilt die

eigentlichen Brombeeren (mit Ausschluss von R. idaeus und saxatilis) in 6 Gruppen:

I. Rubi suberecti.
II. „ Discolores.
III. „ Sylvatici.
IV. „ Spectabiles.
V. „ Glandulosi.
VI. „ Triviales.

In dieselben 6 Gruppen sind auch die 239 Gallogermanischen Brombeerarten desselben Autors in der Pollichia 1859, p. 74—298 vertheilt.

Die neueste mir bekannte Monographie ist die von Mercier über die Genfer Brombeeren (als Anhang zu Reuter's Catalogue des plantes vasculaires des environs de Genève, 1861, und auch separat abgedruckt). Seine Eintheilung ist folgende:

a. mit sitzenden untern Blättchen:

I. Rubi triviales, mit constant gefurchtem Blattstiele, rundem Stengel und Aesten und geraden Stacheln.

b. mit gestielten untern Blättchen.

II. Rubi glandulosi, mit meist rundlichem Stengel.
a. mit an die Frucht gedrücktem Kelch,
b. mit abwärts gebogenem Kelch.

III. Rubi fruticosi discolores.
a. mit flachgeecktem Blattstengel.
b. mit gefurchtem Blattstengel.

IV. Rubi fruticosi concolores.

V. Rubi idaei, mit gefiedertem Blatt.

Zu diesen verschiedenen Eintheilungsmethoden der Schriftsteller, welche die Brombeeren behandelt haben, muss ich Folgendes bemerken:

Bei einem so polymorphen Geschlecht wie die Brom-

beeren, ist jede Klassifikation, die nur auf untergeordneten Charakteren beruht, wie die Glandulosität, die Behaarung, die Menge der Stacheln und ihre Form zum Voraus unvollkommen, weil sie verwandte Arten trennt und in der Natur scharf getrennt neben einander bringt. Dieses ist namentlich der Fall bei der Eintheilung in R. discolores und concolores. — Bei der Eintheilung nach der Glandulosität werden die natürlichen Verwandtschaften weniger auseinander gerissen; die Mittelstufen sind aber schwer festzustellen. So hat Wimmer unter seiner Abtheilung Eglandulosi den R. thyrsiflorus und radula, von denen er selbst sagt: sie stehen wegen der Menge der Drüsen noch der vorigen Abtheilung (Sub glandulosi) näher.

Einige Schriftsteller haben versucht, die einzelnen Arten und Abarten in Gruppen zu vereinigen, indem sie die natürlichen Wachsthumsverhältnisse der einzelnen Arten berücksichtigten, und namentlich die Form und Richtung der Wurzelsprossen; so thaten zum Theil Godron, Sendtner und Molendo. Hier fällt man aber wieder in dasselbe Dilemma, wie bei den auf die äussere Bekleidung gebildeten Abtheilungen; entweder muss man die nächstverwandten Arten in verschiedene Gruppen unterbringen, oder man muss auf diese Eintheilungsmethode verzichten. Ein Beispiel mag dieses erläutern:

Rubus thyrsoideus Wimm. gehört zu der natürlichen Abtheilung der Brombeeren mit eckig gerinntem, aufrecht überhängendem Stengel (Suberecti), Rubus discolor N. u. W. zu der mit skandirendem fünfkantigem Stengel; beide sind sich aberso ähnlich durch die discoloren Blätter, die äussere Bekleidung, die Form der Samen, dass es im Herbarium oft sehr schwer wird, sie zu unterscheiden; und doch sind sie verschiedenen Ursprungs wie die verschiedenen

Wachsthumsverhältnisse zeigen, und man muss sie getrennt halten, wenn man nicht mit Spenner nur einen Rubus polymorphus annehmen will.

Die einzige folgerichtige Eintheilung der Brombeeren erhält man, wenn man vor allem Andern die Form der Samen berücksichtigt, deren es bei den eigentlichen Rubis fruticosis nur vier verschiedene Hauptformen gibt, nämlich die dreieckige bei R. suberectus, die mehr oder minder eiförmige bei allen Brombeeren mit constant discoloren Blättern; die halbmondförmig zusammengedrückte mit geradem Suturatrande bei den eigentlichen Glandulosen und die zusammengedrückt eiförmig sichelförmige bei R. caesius.

Ich habe lange Zeit die eiförmig cylindrische Form der Samen von R. tomentosus als Zeichen einer besondern Race gehalten; allein sie gehen so allmählig in die Form der Samen von R. discolor über, dass man sie nur als das eine Extrem und die von R. thyrsoideus, die eiförmig zusammengedrückt sind, als das andere Extrem derselben Race betrachten muss, die sich durch mehr oder minder eiförmige Samen und durch discolore Blätter vor allen andern Brombeeren leicht unterscheiden lässt.

Die dreieckige Form der Samen von R. suberectus kann leicht mit der der Samen von R. glandulosus verwechselt werden, wenn sie nicht gehörig entwickelt sind; allein die Pflanzen selbst sind so verschieden in allen Theilen, dass an keine Verwechslung derselben zu denken ist.

Wer also diese vier Hauptformen der Samen der Rubi fruticosi als Ausdruck von eben so vielen Urarten ansehen will, mag Recht haben; wer aber die gründliche Kenntniss der hauptsächlichsten constant sich reprodu-

irenden Formen dieses Geschlechtes beabsichtigt, der muss einen Schritt weiter gehen und kann sich nicht nur mit vier Arten begnügen in der systematischen Eintheilung; er muss zur Bildung der Art neben der Form der Samen noch die Natur der Wurzelsprossen in Betracht ziehen, sowie die Bewehrung und Bekleidung, in qualitativer Beziehung mehr als in quantitativer, indem er letztere sowie die von äussern Einflüssen abhangenden Charaktere und die in diesem Geschlechte so sehr veränderliche Form der Blätter zur Unterscheidung von Varietäten vorbehält. Auf solche wesentlichern Charaktere gegründete Arten kann ich bei den eigentlichen Brombeeren nicht weniger als 9 annehmen, die sich nach der Form der Samen in folgende vier Gruppen vertheilen lassen:

1) Suberecti mit mehr oder minder dreieckigen Samen, aufrecht überhängendem Blattstengel und beiderseits grünen Blättern.

2) Discolores mit mehr oder minder eiförmigen Samen und discoloren fünftheiligen Blättern. Die Form und Richtung des Stengels ist verschieden je nach den Arten.

3) Glandulosi mit comprimirt halbmondförmigen Samen mit beinahe geradem Suturalrande, niederliegendem, stark glandulosem Stengel und grünen Blättern.

4) Pruinosi mit blaubereiften Jahrestrieben und beinahe sitzenden untern Blättchen. Das erste Merkmal verschwindet oft schnell, das zweite hingegen ist constant.

Rechne ich noch die rothfrüchtigen Rubusarten dazu, so erhalte ich als fünfte Gruppe der strauchartigen (fruticosi):

5) Idaei (Himbeeren) mit gefiedertem oder dreitheiligem discolorem Blatt, rother oder gelber pubes-

cirender Frucht und zusammengedrücktem, halbmondförmigem Saamen.

Die sechste Gruppe bilden die krautartigen.

6) Herbacei mit krautartigem Stengel, dreitheiligen oder nierenförmigen grünen Blättern, deren Nebenblätter (Stipulae) mit dem Stengel und nicht mit dem Blattstiel verwachsen sind, wie bei den fünf ersten Gruppen.

Vergleicht man obige sechs Gruppen mit der Eintheilung von Mercier, so wird man eine beinahe vollständige Uebereinstimmung finden, indem Mercier's R. fruticosi concolores meinen Suberectis, dessen R. fruticosi discolores meinen Discoloribus, dessen R. triviales meinen Pruinosis entsprechen. Der einzige Unterschied ist, dass Mercier einige Arten bei den Glandulosis unterbringt, die ich in die Gruppe der Discolores stelle und dass er viel mehr Arten annimmt als ich. Der Gruppenname Suberecti wurde zuerst von Fries (Summa Veget. 1846) und später von Müller gebraucht; ich behalte ihn als sehr bezeichnend; hingegen habe ich, statt dem nichtssagenden Triviales, den Müller und nach ihm Mercier einführte, den mehr bezeichnenden Pruinosi für meine vierte Gruppe gebraucht.

In diese sechs Gruppen lassen sich alle europäischen Rubusarten leicht unterbringen; ich habe für unsere Gegend nicht mehr als 11 Arten annehmen können, wobei zu bemerken, dass eine dieser Arten ein Gemisch von hybriden Formen von Rubus caesius mit andern Arten, und also nicht zu den eigentlichen Arten zu rechnen ist. Es ist wohl möglich, dass viele der Formen, die ich als Varietäten untergebracht habe, mehr oder minder constant sind und daher ihrerseits das Recht als Art zu figuriren beansprechen könnten, oder dass sie hybriden Ursprungs sind. Dieses wird wohl lange noch ein Streit-

punkt bleiben zwischen den mehr reducirenden Botanikern und denen, die, so wie Jordan, in jeder abweichenden Form eine eigene Art sehen wollen. Da ich bei meinen Varietäten, so gut als es mir möglich war, die dahin zielenden Arten der Autoren citirt habe, so steht einem Jeden frei, sich an meine Reduktion zu halten oder auch die Varietäten als Arten zu behandeln.

Bei dem bekannten Polymorphismus der Gattung Rubus beruht die Hauptschwierigkeit der systematischen Eintheilung auf der richtigen Unterbringung der einzelnen Formen unter die anerkannten Hauptarten; man darf hiebei die Grundregeln der Systematik, namentlich den relativen Werth der Charaktere nicht vergessen und man muss nicht ausser Acht lassen, dass bei Pflanzen, wo schon bei jedem einzelnen Blatte die einzelnen Theile desselben so verschiedenformig sind, man kein grosses Gewicht auf die Form der Blätter überhaupt legen darf.

Werfen wir nun einen Blick auf das zahlreiche Material, das hier zu behandeln ist, so bieten sich uns folgende Bemerkungen:

Ueber veränderliche und constante Varietäten.

1) Es gibt eine Menge sogenannter Arten, die sich ganz natürlich als Varietäten einer bekannten definirten guten Art betrachten lassen. Hier sind aber zu unterscheiden, veränderliche Varietäten und constante Varietäten; erstere hängen ab von Einflüssen des Bodens und der Witterung, letztere hingegen sind davon unabhängig. Zu den erstern rechne ich die nur auf die Form der Blätter und der Rispe gegründeten Arten; ob letztere ganz einfach, ob mehr oder minder zusammengesetzt und entwickelt, dieses hängt offenbar theils vom Boden, theils sogar von der Jahreszeit ab. Zu den mehr con-

stanten Varietäten rechne ich die auf Discolorität der Blätter gegründeten. Man muss aber hier vorsichtig sein, denn es gibt Arten, die im untern Theile der Pflanze (im Schatten des Grases) concolore Blätter haben, während die obern der Sonne ausgesetzten discolor sind. In diesem letztern Falle ist die Concolorität der untern Blätter ein von äussern Einflüssen bedingter Charakter. Die obern Blätter und Aeste sind hier massgebend. Dass die Discolorität in vielen Fällen sehr constant ist und von äussern Einflüssen unabhängig, beweisen Rubus idaeus und tomentosus, die niemals concolor sind, trotz Feuchtigkeit und Waldschatten. Die Discolorität gehört hier offenbar zur Eigennatur der Art.

2) Wenn zwei Pflanzen sich nur durch discolore Blätter unterscheiden, so werden sie nach den gewöhnlichen Regeln der Systematik einfach als Varietäten betrachtet, wie z. B. bei Spiraea ulmaria alle Floristen die Form mit discoloren Blättern als var. tomentosa zu der gewöhnlichen mit beiderseits grünen Blättern zählen. Tritt aber noch in andern Charakteren eine Verschiedenheit ein, so ändert sich die Sachlage und die Discolorität gibt den Fingerzeig, dass hier eine spezifische Differenz sein mag. Dieses ist der Fall mit Rubus thyrsoideus Wimm., der ohne Berücksichtigung der Samen einfach als discolore Varietät von R. suberectus And. betrachtet werden könnte, denn die Verästelung der Rispe genügt nicht, um ihn davon zu trennen, weil diese auf äussern Einflüssen beruhen mag; da aber eine constante Verschiedenheit in den Samen beider Arten sich erzeigt, so kann ich sie nicht bei einander lassen. In diesem Falle zeigt sich die Discolorität der Blätter beständiger als die Wachsthumsverhältnisse des Stengels und geht Hand in Hand mit der Form der Samen.

In Folge der sehr verschiedenen Wachsthumsverhältnisse — Form und Richtung der Sprossen — zerfallen alle discoloren Brombeeren in vier constante Varietäten mit Artenrecht.

1) R. thyrsoideus Wimm. mit aufrecht überhängendem, eckig-gerinntem Stengel ohne Drüsen;

2) R. discolor N. & W. mit unbedrüstem, scandirenden oder niederliegenden, unten mehr rundem Stengel;

3) R. tomentosus Willd mit niederliegendem, eckig gerinntem Stengel ohne Drüsen;

4) R. radula N. & W. partim mit scandirendem, eckig gerinntem Stengel, der durch Drüsenborsten rauh anzufühlen ist. Es ist eine Verbindung der Charaktere von R. discolor und glandulosus, — ob auf Kreuzung beruhend will ich dahin gestellt sein lassen.

Ich gebe zu, dass ein Anfänger in vielen Fällen in Verlegenheit gerathen wird, welcher dieser vier Arten ein Brombeerzweig mit discoloren Blättern einzureihen ist. Allein darum handelt es sich auch nicht, sondern um die Erkenntniss der richtigen Verwandtschaften, und diese lässt sich nur in der Natur, nicht im Herbarium ergründen.

3) In der Gruppe der Glandulosen-Brombeeren gibt es eine Menge Formen, die von den meisten Autoren als eigene Arten aufgeführt werden, die sich aber theils nur durch die Blattform, theils durch die der Rispe von einander unterscheiden; hierher gehören R. Bellardi, Güntheri, hirtus, apiculatus, thyrsiflorus und andere von Nees und Weihe. Sie haben alle viele Drüsen und Stachelborsten, einen meistentheils aufgerichteten lanzettförmigen Kelch und beiderseits grüne Blätter, auseinander-

stehende länglichte Blumenblätter, zusammengedrückte halbmondförmige Saamen mit mehr oder minder geradem Suturalrande, — man kann jede dieser Formen einzeln wohl definiren; es ist aber nichts Constantes in denselben und ich muss sie alle als veränderliche Varietäten von R. glandulosus betrachten, bei denen es meistens rein unmöglich ist, eine genaue Synonymie aufzustellen.

Eine andere Abtheilung der starkbedrüsten Brombeeren bilden die mit unterseits grauen Blättern, beständig zurückgebogenem Kelch, durch kurze Stacheldrüsen rauh anzufühlenden kantigen Stengel. Die Form der Samen ist verschieden von der des R. glandulosus und nähert sich bald mehr dem R. suberectus, bald mehr dem tomentosus, — ich habe sie bereits bei den Discoloren erwähnt § 2.

Hiezu gehören R. rudis und radula N. u. W., Arten, die bei jedem Floristen verschieden beschrieben sind und sich bald mehr dem R. discolor, bald mehr dem eigentlichen R. glandulosus annähern und gleichsam das Mittelglied dieser beiden bilden; der eckige Stengel und die mehr eiförmigen Samen und subdiscoloren Blätter verlangen, dass sie als Varietät zu ersterem gezogen werden, wenn gleich die Glandulosität sie eher als eine Varietät von R. glandulosus bezeichnet.

5) Eine dritte Abtheilung der bedrüsten Brombeeren, auch mit immer abwärts gebogenem Kelche, aber concolorem Blatt, steht gleichfalls in der Mitte zwischen dem eigentlichen R. glandulosus und den Brombeeren mit rankendem fünfkantigem, mehr oder minder wollhaarigem Stengel mit wenig Drüsen; hieher gehören R. Sprengeli N. u. W., scaber, rosaceus, fusco-ater und vulgaris N. u. W. Sie haben meist rosenfarbne Blumen, während

bei R. glandulosus das Weisse vorwaltet. Es gibt eine Varietät von R. Sprengeli, die man von R. glandulosus nur durch die rosenfarbne Blume und den kleinen rückgebogenen Kelch unterscheiden kann; der Blattstengel ist ganz wie bei R. glandulosus; bei einer andern Varietät von R. Sprengeli verschwinden die Drüsen vollkommen und werden durch lange gerade abstehende zahlreiche Haare ersetzt; mehrere Schriftsteller lassen R. Sprengeli gerade auf R. glandulosus folgen, so Godron in der Flore de France und Fries in Summa Veg. p. 107. Ich lasse ihn hauptsächlich wegen der Form des Kelches bei R. vulgaris stehen, den ich wegen der concoloren Blätter und wegen der Form der Samen neben R. glandulosus bringe.

Ich habe dieses Alles nur angeführt um zu zeigen, welchen Schwierigkeiten man begegnet bei dem Bestreben, einzelne Formen unter bekannte Arten als Varietäten unterzubringen, ohne andere verwandtschaftliche Verhältnisse zu verletzen.

6) Es kann, wie aus Vorigem erhellt, keine strenge Grenze gezogen werden, zwischen den eigentlich glandulosen Brombeeren und denjenigen mit fünfkantig skandirendem Stengel, wo im letzten Grade (bei R. discolor) die Drüsen ganz fehlen, denn bei beiden Gruppen sind die jungen Triebe kantig und werden erst bei späterer Entwicklung entweder mehr cylindrisch oder mehr fünfkantig mit flachen Seiten; auch bei den letztern findet man den untern Theil des Stengels mehr oder minder rund, und was das Skandiren anbetrifft, so hängt dieses grösstentheils von der Gelegenheit ab, welche die nächste Umgebung bietet, denn wenn sich keine Anlehnungspunkte in derselben finden, so ranken die Brombeeren dieser Gruppe dem Boden nach, wie die eigentlichen

Glandulosen. Man muss desshalb zur Form der Samen seine Zuflucht nehmen, und wo diese fehlen, bieten die mehr oder minder discoloren Blätter einen Fingerzeig der Artverwandtschaft mit R. discolor, während die Formen mit ganz concoloren Blättern zu R. glandulosus zu rechnen sind.

7) Die Form der Samen ist in jeder Art constant und bietet in zweifelhaften Fällen ein vortreffliches Criterium, um die Verwandtschaft zu erkennen, oder die Differenz zweier verwandt scheinender Arten zu konstatiren. Man muss aber reife Beeren untersuchen und alle Samen einer Beere in Betrachtung ziehen, weil je nach dem Anheftungspunkte der Samen leichte Differenzen in der Form vorkommen. — Ich habe schon weiter oben erwähnt, dass Mercier von allen Rubus-Monographen der Einzige ist, der die Samen der verschiedenen von ihm aufgeführten Arten genau beschreibt.

Da indessen die Beschreibung nur schwer ein richtiges Bild hier geben kann, so habe ich die Samen der von mir angenommenen Arten gezeichnet, wie die beigefügte Tafel zeigt, worauf auch die Samen der nordischen R. chamaemorus und arcticus zur Vergleichung stehen.

Die Betrachtung dieser verschiedenen Samen führt mich zu folgenden Schlüssen:

a) Die Samen der meisten Rubusarten haben auf ihrer Oberfläche eine netzförmige Zeichnung mit mehr oder minder vertieften unregelmässigen Maschen; hievon sind nur ausgenommen Rubus Chamæmorus L. und R. arcticus L., welche eine glatte Oberfläche haben.

b) Die Samen der einzelnen Arten sind sehr verschieden in Form und Grösse: die extremen Formen

val die sichelförmige bei R. caesius, die eiförmige bei R. tomentosus, die halbmondförmige, mehr oder minder zusammengedrückte, mit geradem Suturalrande bei R. glandulosus, R. idæus und bei dem viel grosssamigern R. saxatilis. Der Same von R. suberectus And. unterscheidet sich schwer von dem von R. glandulosus, die Suturallinie ist mehr convex und die Form mehr dreieckig mit convexen Seiten. Die Form der Samen von R. glandulosus zeigt sich bei R. vulgaris und radula, bei letzterem kommen aber schon mehr gedunsene vor — ein Uebergang zu den eiförmigen Samen, welche Form mehr oder minder allen eigentlichen Rubis discoloribus eigen ist und wodurch man auch concolore Formen von R. discolor leicht erkennen kann.

c) Die Form der Samen bei jeder Art ist constant, man kann aber nur R. caesius, R. tomentosus und saxatilis, sowie R. chamæmorus und arcticus bloss aus den Samen erkennen; bei den übrigen Arten müssen noch andere Merkmale zur Unterscheidung dienen, weil einige sehr verschiedene Arten schwer von einander zu unterscheidende Samen haben, wie R. glandulosus, R. idæus und R. suberectus.

d) Hybride Arten haben Samen, deren Form das Mittel hält zwischen den Samen der Eltern. So geben die Samen ein gutes Mittel an die Hand, um R. althaeæfolius Host (R. dumetorum var. tomentosus N. u. W.) von dem eigentlichen R. tomentosus zu unterscheiden. Es ist daher auch wahrscheinlich, dass jedesmal, wenn sonst nahe verwandte Formen verschieden geformte Samen darbieten, dieses einer hybriden Vermischung des Pollens von zwei verschiedenen Arten zuzuschreiben ist; hierin ist wohl auch der Ursprung der sogenannten Varietäten

zu suchen, mehr als in Einflüssen des Klima's und des Bodens.

e) Die constante Verschiedenheit der Samen von R. caesius, R. tomentosus und R. glandulosus, sowie die constante Verschiedenheit der Wachsthumsverhältnisse von R. glandulosus und R. suberectus And. setzen uns in den Stand, die Frage definitiv zu entscheiden, ob die frutescirenden Brombeeren mit gefingerten Blättern nur eine einzige Art bilden, die Spenner R. polymorphus nannte oder zwei Arten wie Koch annimmt, nämlich R. caesius und R. fruticosus L., — oder ob sie nicht mehrere gute Arten enthalten, deren Unterscheidungsmerkmale aber weder allein in der Form der Samen noch allein in den Wachsthumsverhältnissen, sondern in beiden vereint zu suchen seien. Dass ich für diese letztere Ansicht in die Schranken trete, wird der spezielle Theil dieser Abhandlung zeigen.

8) Ich habe bisher noch nicht von der Form und Farbe der Blumenblätter gesprochen. Erstere ist, wie die der Blätter, ziemlich veränderlich, doch bleibt sie im Allgemeinen für einzelne Arten oder Varietäten constant; so hat R. tomentosus bei uns immer keilförmig oblonge weisse Blumenblätter; R. glandulosus elliptische, sich nicht berührende oder oblonge weisse, R. Sprengelii N. u. W. eben solche rosenfarbne, R. vestitus rundlich ovale, sich berührende meist rosenfarbige. R. suberectus umgekehrt eiförmige oder oblonge weisse; R. thyrsoideus eben solche rosenfarbene, R. caesius eiförmige u. s. w.

9) Einige Botaniker legen Gewicht auf den Umstand, ob die Blattstiele an der Oberseite gerinnt oder flach seien. Zur Charakterisirung und Unterscheidung einzelner Arten ist dieses Merkmal ganz gut, ist aber bei

stark gepressten Pflanzen schwer zu konstatiren; so ist R. caesio-glandulosus — eine Varietät von R. dumetorum N. u. W. — durch die gerinnten Blattstiele sogleich von R. Bellardi zu unterscheiden, abgesehen von andern Merkmalen.

Was die Nebenblätter (Stipulae) und Beiblätter (Bracteae) anbetrifft, so sind erstere nur von Bedeutung bei Unterscheidung der strauchartigen von den krautartigen Brombeeren, durch ihre verschiedene Anheftung; zur Unterscheidung einzelner Arten sind sie ihrer Gleichförmigkeit wegen wenig dienlich. Sie schrumpfen beim Trocknen gewöhnlich so ein, dass sie zur Charakterisirung nicht zu gebrauchen sind. Aehnliches lässt sich von den Bracteae sagen, die auch keine wesentliche Unterscheidungsmerkmale bieten.

Von gar keinem Belang zur richtigen Unterscheidung der Arten ist die Fünftheiligkeit oder Dreitheiligkeit der Blätter. Jedes fünftheilige Blatt kann dreitheilig werden und umgekehrt. Eben so verwandeln sich dreitheilige in einfache, die dann oft um so stärker entwickelt sind. Solche Varietäten mit lauter einfachen Blättern am blühenden Aste kommen wohl bei allen Arten vor und geben der Pflanze ein eigenthümliches Ansehen; es ist aber nichts Constantes darin. Wenn man auf solche Blattdeformationen Arten creiren will, so hat man ein reiches Material zur Hand, denn man wird wohl nicht zwei Brombeerbüsche in einem Walde finden, die in allen Theilen gleiche Blätter haben.

Nachdem ich im Vorhergehenden so kurz als möglich die Grundsätze angedeutet, welche mir zur richtigen Behandlung der Brombeeren nöthig scheinen, werde ich nun, mit Vermeidung alles Ueberflüssigen, die einzelnen

Arten und ihre auffallendsten Varietäten, in welchen die Brombeeren unserer Umgebung sich darbieten, nach ihren wesentlichen Merkmalen beschreiben.

Vorher will ich aber noch der Hülfsmittel erwähnen, die mir bei dieser Arbeit zu Gebote gestanden sind. Ausser den bereits im Vorworte erwähnten litterarischen Hülfsmitteln habe ich während längerer Zeit eine vollständige Sammlung der Mercier'schen Brombeeren, welche mein Freund Prof. C. Godet in Neuenburg besitzt, zur Vergleichung gehabt; durch die Güte von Hrn. Dr. Rapin in Plainpalais bei Genf, und von Hrn. Mercier, Sohn, bin ich selbst in den Besitz der meisten dieser Arten gelangt. Zudem hatte ich in Genf Gelegenheit, bei Hrn. Boissier eine reichhaltige Sammlung der Rheinischen Rubi von Wirtgen einzusehen, sowie im De Candolleschen Herbar die in der Flore française von Lamarck und De Candolle beschriebenen Arten zu kontrolliren. — Zur Vergleichung der englischen Brombeeren diente mir eine von Rev. W. A. Leighton im Shropshire gemachte getrocknete Sammlung von 25 Arten, welche mein Freund Shuttleworth unserm botanischen Garten geschenkt hat.

Die neuen Arten von Ph. J. Müller sind mir nur aus dessen Arbeiten in der Flora 1858 und in der Pollichia 1859 bekannt, sowie aus einzelnen Citationen von Mercier; ich musste sie daher grösstentheils ganz unberücksichtigt lassen, zweifle aber keinen Augenblick daran, dass die meisten derselben nur Lokalvarietäten der längst bekannten Arten sind.

(Siehe die Synopsis auf pag. 40 u. 41.)

I. **Abtheilung**, mit frutescirendem Stengel und an den Blattstielen befestigten Nebenblättern (Stipulae).

1. Gruppe. Suberecti.

Jahrestriebe aufrecht überhängend, nach oben eckig gerinnt, kahl, drüsenlos oder mit wenigen vergänglichen Drüsen behaftet; Blätter beiderseits grün, kahl oder pubescirend; Kelchlappen eiförmig zurückgebogen; Frucht schwarz säuerlich; Samen klein, beinahe dreikantig, zusammengedrückt.

1. Art. R. suberectus And. (Linn. Transact. Vol. XI., p. 218, t. 16.)

Da die Art allein steht, so ist die Charakteristik wie die der Gruppe.

Synon.: R. plicatus N. u. W. t. I.
„ fastigiatus N. u. W. t. II.
„ fissus Leight. Shropsh.

Die hier zu Grunde liegende Art ist nicht leicht mit einer andern zu verwechseln, indem sie die einzige unbedrüste mit beiderseits grünen Blättern ist; in der Blüthezeit besonders erkennt man sie durch die einfache Blumentraube mit weissen umgekehrt eiförmigen Blumenblättern. Die Blätter des Stammes sind gewöhnlich mit 5 ungleich gestielten Blättchen versehen, wo das mittlere längst gestielte herzförmig, die übrigen mehr oder minder eiförmig sind. Es kommt auch vor, dass das Blatt 7 Blättchen statt nur 5 hat, dann entspringen die 3 obern aus einem Punkte und die 4 übrigen stehen weiter unten vereinigt. Die Blätter der blühenden Aeste stehen gewöhnlich zu dreien, sind eiförmig und ihren Rippen nach stark gefaltet; daher der Name R. plicatus, den Weihe einführte. Die Dornen der jungen Triebe sind strohfarben und ziemlich

(Siehe die Fortsetzung auf pag 42.)

Synopsis tribuum et specierum.

A. Rubi fruticosi stipulis petiolo adnatis:

a. foliis digitatis ternato quinatis; fructu glabro nigro vel cæsio,

α. foliis concoloribus utrinque viridibus; turionibus suberecto-nutantibus angulatis eglandulosis; seminibus subtriangularibus . . . . . I. Suberecti.

1. R. suberectus And.

β. foliis discoloribus; seminibus ovatis s. ovato compressis II. Discolores.

1. turionibus suberecto-nutantibus canalicalatis eglandulosis, sem. ovato-compressis . . . . . 2. R. thyrsoideus Wim.
2. tur. prostratis canaliculatis subeglandulosis, sem. ovatis s. ovato cylindricis . . . . . 3. R. tomentosus Willd.
3. tur. scandentibus v. prostratis 5 angulatis, demum subteretibus subeglandulosis; sem. ovato compressis 4. R. discolor N. u. W.
4. tur. scandent. v. prostratis angulatis vel canaliculatis, setis glandulosis tactu rudibus, sem. ovato compressis . . . . . 5. R. radula N. u. W.

gulatis v. subteretibus glandulosis, sem. compressis forma semilunari, margine suturali fere recto . . VI. Glandulosi.

1. tur. glanduloso-villosis; calyc. ovatis reflexis . . 6. R. vulgaris N. u. W.
2. tur. glanduloso-setosis; cal. ovato-lanceolatis plerumque erectis . . . . . 7. R. glandulosus Nell.

δ. turion. pruinosis subteretibus prostrat. v. scandentibus, foliolis inferioribus subsessilibus . . . . . IV. Pruinosi.

1. fol. ternatis, fructu cæsio, sem. ovato-compressis facatis . . . . . 8. R. cæsius L.
2. fol. quinatis; fructu nigro sem. ovato-compressis . 9. R. dumetorum N. u. W.

b. fol. ternatis v. pinnatis discoloribus; fructu pubescente rubro v. flavo. . . . . V. Idaei.

10. R. idaeus L.

B. Rubi herbacei, stipulis caulem amplectentibus . . . VI. Herbacei.

tur. procumbent. fol. ternatis viridibus; fructu rubro glabro 11. R. saxatilis Lin.

gerade; in vorgerückterem Alter werden sie röthli
und leicht abwärts gekrümmt, nie sehr zahlreich.

Es ist mir unmöglich, R. suberectus And., R. fa
tigiatus und plicatus N. u. W. nicht zu vereinige
Diejenigen, die eine Trennung befürworten, beruf
sich auf den mehr runden Stamm bei R. suberectu
auf dem eckigen bei R. plicatus. Die Differenz m
daher rühren, dass wenn der neue Trieb (turio) u
versehrt im künftigen Sommer zur Blüthe gelang
man einen R. plicatus mit mehr eckigem Stamm
vor sich haben wird. Wurde aber der Trieb währe
seines Wachsthums im obern Theile abgeschnitt
(wie es häufig im Herbste geschieht) so wird der übri
bleibende untere Theil, der dann im künftigen Somm
Blüthenäste treibt, mehr rund sein. Im Uebrigen konn
ich keinen wesentlichen Unterschied finden.

Rubus suberectus And. findet sich häufig an scha
tigen, kühlen Orten des Bremgartenwaldes. Er erhe
sich auf den Voralpen bis 3500 Fuss über dem Mee
z. B. bei Beatenberg. Die Blüthezeit gehört nach d
von R. caesius L. und corylifolius Sm. zu den früh
sten und beginnt gewöhnlich Mitte Juni, die Fruchtrei
im August.

Dass unsere Pflanze und der von Anderson b
schriebene R. suberectus nicht verschieden sind, dar
ber habe ich die grösste Gewissheit sowohl durch di
von mir selbst in Irland gesammelten als auch vo
Hooker, Vater, mir unter dem Namen R. suberectu
mitgetheilten schottischen Exemplare.

Zwischen R. suberectus und dem folgenden R
thyrsoideus W. kommen im Bremgartenwald häufi
Blendlinge vor, die bald dem einen, bald dem ander
näher stehen. Die Form der Samen allein sollte hie

endgültig entscheiden. Ich rechne als Varietät von R. suberectus alle die mit decidirt concolorem Blatt; hieher scheint R. sylvaticus Gren. und Godr., Flore de France I, 549, und N. und W. t. XV zu gehören; er unterscheidet sich von R. suberectus durch die verästelten Blumenstiele und die pubescirenden längern schlaffern Blättchen.

Ob R. nitidus N. u. W., tab. IV., als var. flore roseo panicula composita hieher gehört oder ob er als Varietät mit subcolorem Blatt zu R. thyrsoideus Wimm. zu rechnen sei, könnten nur die reifen Samen entscheiden, die ich nicht gesehen habe.

2. Gruppe. Discolores.

Jahrestriebe verschieden gebildet; die Blätter in der Regel discolor — die untern werden bisweilen beiderseits grün. Kelchlappen immer abwärts gebogen; Samen mehr oder minder eiförmig oder eiförmig zusammengedrückt.

Uebersicht der Arten:

1. Mit eckig gerinntem aufrechtem Stengel, ohne Drüsen . . . . . R. thyrsoideus Wim.
2. Mit eckig gerinntem niederliegemdem Stengel, ohne Drüsen . . . . R. tomentosus Willd.
3. Mit fünfeckigem skandirendem Stengel, ohne Drüsen . . . . . R. discolor N. u. W.
4. Mit eckigem oder gerinntem skandirendem, durch Stacheldrüsen rauh anzufühlendem Stengel. R. radula N. u. W.

2. Art. R. thyrsoideus Wimm.

Synon.: R. fruticosus N. und W., tab. VII, und elongatus Merc.

Unterscheidet sich von R. suberectus And. durch discolore, unterseits tomentöse Blätter, die zusammen-

gesetzte Blüthenrispe und die eiförmigen zusammengedrückten Samen.

Die bei uns gewöhnlichste Form hat verkehrt eiförmige zugespitzte Blätter, eine über die Blätter erhabene, oft fusslange Rispe und rosenfarben verkehrt eiförmige und oblonge Blumenblätter. Sie beginnt um 14 Tage später zu blühen als R. suberectus.

Als mehr klein und weissblättrige Varietäten sind zu unterscheiden:

R. cordifolius N. u. W., t. V.

R. rhamnifolius N. u. W., t. VI.

R. affinis N. u. W., t. III u. IIIb (mit Ausschluss des Synon. R. collinus DC.) = R. albidus Merc.

Für grossblumige Varietät von R. thyrsoideus halte ich:

R. macrophyllus N. u. W., t. XII.

R. macroacanthos N. u. W., t. XVIII.

R. argenteus N. u. W., t. XIX.

R. pubescens N. u. W., t. XVI.

Hierher gehört auch R. spectabilis Merc., der von R. thyrsoideus nur durch die etwas breiter eiförmigen Blätter sich unterscheidet.

Die Hauptart findet man nicht selten im Bremgartenwalde, meist nicht weit von R. suberectus And. R. affinis N. u. W. sammelte ich beim Zehndermätteli, und eine grossblumige Varietät, die mehr dem R. pubescens entspricht, fand ich im Dählhölzchen. Er beginnt Mitte Juli zu blühen. Fruchtreife September und Oktober.

Dem R. thyrsoideus Wimm. ähnliche Formen, aber mit mehr concoloren grünen Blättern, sind unter den Varietäten von. R. suberectus zu suchen. — Wenn man

nicht Rücksicht auf die Form der Samen nehmen müsste, so könnte man R. thyrsoideus als einen R. suberectus var. discolor panicula ramosa betrachten, so sehr gleichen sich die Sprossen; wer an hybriden Ursprung der Arten glaubt, könnte R. thyrsoideus für einen Bastard von R. suberectus und discolor halten.

3. Art. R. tomentosus Willd. spec. II, p. 1083.

Unterscheidet sich von R. thyrsoideus Wimm. und von allen discoloren Brombeeren durch die eckig gerinnten niederliegenden Stengel, die kleinen, beinahe trockenen Früchte mit eiförmigen oder cylindrisch eiförmigen Samen. Er hat bei uns immer keilförmig oblonge, weisslichgelbe Blumenblätter, und umgekehrt eiförmige, keilförmige, stumpf und grob gezähnte Blätter.

Gewöhnlich wird Borkhausen als Gründer dieser Art citirt; allein seine Beschreibung (Röm. magaz. de Bot., p. 2) passt keineswegs hieher, wohl aber zu R. dumetorum N. u. W. var. tomentosa. Er sagt: frutex diffusus modo erectus, modo ascendens aut procumbens longe ramosus, teres, strigosus aculeis alternis recurvis armatus nebulaque cœrulea facillime evanescente obducta, etc.

Auch die Beschreibung von R. tomentosus in Nees und Weihe, Rub. Germ. sowie deren tab. VIII passt nicht genau. De Candolle, dessen R. tomentosus gewöhnlich mit Zweifel hieher gezogen wird, besitzt den ächten, wie ich ihn oben definirt habe, in seinem Herbarium.

Der gerinnt eckige Stengel kriecht ganz am Boden hin, ist meist von gelblicher Farbe, so wie die hakigen Stacheln; er treibt zwei bis drei Fuss hohe Blü-

thenäste mit gedrängter eiförmiger Rispe, die über den Blättern erhaben ist.

R. tomentosus Willd. scheint im nördlichen Deutschland, England und Skandinavien zu fehlen. Er ist ein Bewohner des südlichen Europa, und kommt sowohl im Schatten der Wälder als an sonnigen Expositionen, wie in den Voralpen wenigstens bis 3500 Fuss Meereshöhe vor.

Gewöhnlich fünfblättrig varirt er mit drei Stengelblättern: R. triphyllus Bell. Wenn auch die Oberfläche der Blätter mit einem grauen Tomentum überzogen ist, so erhält man R. canescens DC. nach der Angabe von Godron und Mercier. Das Fragment von R. canescens, welches aus den Vinadischen Alpen stammt und in De Candolle's Herbarium liegt, lässt einen indessen in Zweifel, ob man nicht die Varietas tomentosa von R. dumetorum N. u. W. vor sich habe.

R. tomentosus findet sich im Bremgartenwalde, im Dählhölzchen, auf dem Bantiger, Gurten, sowie bei Beatenberg auf Kalkfelsen. Die Var. canescens ist häufig bei Thun an sonnigen Halden und fängt Mitte Juni daselbt an zu blühen.

4. Art. R. discolor N. u. W., tab. XX.

Sie unterscheidet sich von R. thyrsoideus Wimm. durch die Blattstengel, die niemals aufrecht überhängend sind, sondern kletternd oder niederliegend, wenn keine Gebüsche in der Nähe sind, am obern Theile fünfkantig mit flächen Seiten, nach unten zu mehr drehrund; von R. tomentosus durch die nicht gerinnten Stengel und die rundlichen Blätter — von beiden durch die rundlich-ovalen Blumenblätter. Die Form der Samen hält das Mittel zwischen R. tomentosus und

[redacted] bei letz-
lig.

ich
mit
cunei-
Blättern.
engel und
en und un-
immer rund-

1.

45, eine sehr wollige

ium leicht mit R. rham-
chseln. Sie kommt be-
nein vor; auch bei uns ist
Hecken und in Waldblössen.
sich mehr in Hecken.
er Art beginnt Mitte Juli; die
ober. Die Früchte von R. dis-

ommt häufig es vor, dass die untern
rer Entwicklung ihr Tomentum ver-
seits grün werden. Bei solchen For-
übrigen Charaktere entscheiden, be-
rm der Samen.

5. Art. Rubus radula N. u. W. t. XXXIX. R. rudis N. u. W. t. XL.

Unter R. radula begreife ich alle mehr oder minder discoloren Brombeeren mit scandirendem oder niederliegendem Stengel, der durch Stacheldrüsen rauh anzufühlen und mehr oder minder eckig, sogar gerinnt ist; durch die discoloren Blätter unterscheidet er sich von den Glandulosen; durch den rauh anzufühlenden glandulosen Stengel von R. tomentosus und discolor; eben dadurch und durch den kletternden Stengel von R. thyrsoideus. Es bieten sich hier verschiedene Varietäten:

1) mit eiförmig lang zugespitzten zarten Blättern, ausgedehnter Rispe und grossen weissen rundlichen Blumenblättern; hierher gehört R. radula N. u. W.;
2) mit kurz zugespitzten Blättern von festerer Consistenz und rosenrothen kleinen ovalen Blumenblättern — R. rudis N. u. W.;
3) mit grossen eiförmig zugespitzten, dreitheiligen Blättern und rundlichen rosenfarbnen Blumenblättern. Die Rispe ist mit grossen einfachen herzförmigen Blättern auf langen Stielen bis oben besetzt, von der Form der Maulbeerblätter. Ich nenne diese Form R. radula var. morifolius. Die Blätter sind von lederartiger, steifer Consistenz.

Die Brombeeren, die hier vereinigt sind, gehören zu denen, deren Beschreibung bei den verschiedenen Floristen am wenigsten übereinstimmen, weil die äussere Bekleidung — Behaarung, Glandulosität und Dornen — bei jedem Strauche eine andere ist.

Die Discolorität ist bei dieser Art weniger prägnant als bei den erstern. Die Farbe der Unterseite der

Blätter ist indessen immer mehr oder minder graulich, auch wenn sie sonst kahl sind. Wer an hybriden Ursprung der Arten glaubt, könnte in R. radula eine Verbindung von R. glandulosus und discolor erblicken; auch die Samen halten das Mittel zwischen beiden. — Von der folgenden Art unterscheidet sich R. radula auf den ersten Blick durch die graue Unterseite der Blätter und die mehr eiförmigen Samen.

Die erste Varietät fand ich im Dählhölzchen; die zweite hinter der Enge am Abhange gegen die neue Fabrik zu. Die dritte ist häufig im untern Dählhölzchen.

3. Gruppe. Glandulosi.

Jahrestriebe in der Jugend eckig, später niederliegend, beinahe drehrund mit Drüsen, Stachelborsten und abstehenden Haaren besetzt; Blätter beiderseits grün. Früchte schwarz, säuerlich mit kleinen zusammengedrückten Samen von halbmondförmiger Gestalt mit beinahe geradem Suturalrande.

Uebersicht der Arten:

1) R. vulgaris, caule glanduloso villoso, calycibus ovatis semper reflexis, sæpe apiculatis; fol. concoloribus.
2) R. glandulosus, caule glanduloso-setoso, calycibus ovato-lanceolatis plerumque erectis fol. concoloribus.

6. Art. Rubus vulgaris N. u. W. t. XIV.

Stengel mit vielen Drüsen und gerade abstehenden Haaren überzogen, Blätter beidseitig grün, besonders in der Jugend behaart; die Kelchlappen immer abwärts gebogen, oval meistens in eine Spitze verlängert. Die Blattform ist gewöhnlich rund herzförmig, die der Blumenblätter rundlich eiförmig.

Hieher rechne ich als Varietät mit rosenfarbnen runden Blumenblättern den R. fusco-ater N. u. W. t. XXVI, von dem mir R. hispidus Mercier nicht verschieden scheint; ferner mit ovalen oder elliptischen Blumenblättern den R. Sprengelii N. u. W., t. X; mit blattförmig verlängerten Kelchlappen R. scaber N. u. W., t. XXXII, und rosaceus N. u. W., t. XXXVI.

R. vulgaris fand ich hinter Oberhofen am Thunersee. R. fusco-ater und Sprengelii sind häufig im Dählhölzchen, wo besonders letzterer zur Blüthezeit Mitte Juli eine Zierde ist durch die lebhaft rothen Blumen.

Es ist schwer eine Grenze zu ziehen zwischen R. vulgaris und der wolligen Form von R. discolor, weil man Verbindungsglieder findet, die man mit gleichem Rechte zu dem einen wie zu dem andern zählen kann, eben so steht R. Sprengelii durch die abstehenden schmälern Blumenblätter dem R. glandulosus näher, von dem er sich durch die Farbe der Blumen und den Mangel von Stachelborsten und durch die abwärts gerichteten Kelchlappen unterscheidet, während R. fusco-ater sich in den Blumen sehr dem R. discolor nähert.

Unter R. vulgaris verstehe ich also eine Vereinigung aller der Zwischenformen von R. glandulosus und discolor, die concolore Blätter und einen abwärts gewandten Kelch und keine Stachelborsten, sondern nur unter Wollhaaren versteckte Drüsen haben.

7. Art. Rubus glandulosus Bell.

Der einzige durchgreifende Charakter, der R. glandulosus von R. vulgaris trennt, liegt in den zahlreichen Stachelborsten, welche in allen Theilen der Pflanze sich vorfinden und in den meistens aufgerichteten grossen eilanzettförmigen Kelchlappen. Zudem kann man

gen, dass bei R. glandulosus die weisse Farbe der lumen, bei R. vulgaris die rothe prädominirt.

Dieses ist die gemeinste Art in den Nadelwäldern; an kann, was die verschiedene Blattform anbetrifft, lgende Hauptvarietäten unterscheiden, die aber viel- ch in einander übergehen:

Foliolo medio ovato-acuminato, R. Bellardi N. u. W., t. 44;

" " obovato-acuminato, R. Güntheri N. u W. t. 21;

" " cordato-rotundato, R. hirtus N. u. W., t. 43 (non bona);

" " obovato-rotundato, R. apiculatus N. u. W., t. 24;

" " cordato in panicula simplici, R. thyrsiflorus N. u. W., t. 34;

" " ovato-acum. in pan. simpl., R. foliosus N. u. W., t. 28.

Die Blumenblätter sind meist von einander getrennt ehend, schmal elliptisch oder keilförmig und weiss. ie Früchte haben einen angenehm säuerlichen Geschmack.

Die Blüthezeit dieser Art beginnt Anfangs Juli, die ruchtreife tritt im September ein, so wie bei voriger.

Es kommt öfters vor, dass die Unterseite der Blätter, besonders bei getrockneten Exemplaren, graulich subdiscolor) erscheint. Hier entscheiden dann die Anwesenheit der Stachelborsten und der aufgerichtete Kelch für R. glandulosus.

4. Gruppe. Pruinosi.

Stengel rund oder eckig, in der Jugend mit einem blauen Reif überzogen (pruinosi); die untern Blättchen

der Blätter fast sitzend; Früchte blau bereift oder schwarz.

Uebersicht der Arten:

1) R. caesius Lin., fol. concoloribus tripartitis, fruct. cæsiis, sem. ovatocompressis falcatis.
2) R. dumetorum N. u. W., fol. 5-partitis, fruct. nigris sem. compressis plus minus ovatis.

8. Art. R. cæsius Lin.

Stengel rundlich, blau angelaufen, ganz kahl oder mit mehr oder weniger Drüsen und kleinen Stacheln besetzt; Blätter dreitheilig, beiderseits grün; Blumenblätter oval weiss, Samen sichelförmig mit verdicktem unterem Ende.

Das Mittelblättchen ist gewöhnlich ei-trapezförmig, häufig auch herzförmig. Der Stengel gewöhnlich ohne Drüsen und Stacheln. Ich zähle zu R. caesius alle Varietäten mit bereiften Früchten, zu der folgenden Art hingegen die mit schwarzen Früchten, wie R. agrestis Waldst. und R. pseudo-caesius N. u. W.

Wächst überall häufig an Hecken und Wegrändern und blüht vom Mai bis Oktober.

9. Art. R. dumetorum N. u. W.

Stengel rund oder eckig, in der Jugend blau angelaufen; Früchte schwarz, Samen flach, mehr oder minder oval, die untern Blättchen der meist fünftheiligen Blätter sitzend.

Ich vereinige unter dieser Charakteristik Pflanzen von ganz verschiedenem äusserlichen Habitus, und von denen, theilweise wenigstens, von den meisten Floristen angenommen wird, dass sie hybriden Ursprungs seien. Diese Annahme beruht indessen nur auf dem Umstande, dass die Früchte dieser Art meist verküm-

nen und auf dem blau bereiften Stengel, sowie auf der grossen Aehnlichkeit der einzelnen Varietäten mit den Eltern, die mit R. caesius zu ihrer Entstehung beigetragen haben sollen. Es ist mir nicht bekannt, dass durch direktes Experiment die Hybridität der hier vereinigten Formen sicher gestellt worden ist. R. dumetorum ist also mehr eine Vereinigung von verschiedenen Bastardformen, als eine eigene gute Art. Diese Bastardformen lassen sich aber gut unter der obigen Charakteristik vereinigen — abgesehen von der Frage, ob sie wirkliche oder nur imaginäre Bastarde seien.

1. Varietät. Rubus corylifolius Smith.

Stengel lang niederliegend, in der Jugend bereift, kahl, fünfeckig mit flachen Seiten, mit zahlreichen kleinen zusammengedrückten Stacheln besetzt, die oft auf den Flächen, nicht nur auf den Kanten stehen. Blätter rundlich herzförmig, beiderseits grün, kahl oder behaart. Rispe wenig zusammengesetzt pubescirend, mit einigen Drüsen auf den Blumenstielen und Kelch, der abwärts gewandt ist; Blumenblätter oval weiss; Früchte schwarz.

Diese Art wächst häufig zwischen Thun und Hilterfingen, am obern Wege hinter dem Eichenbühl. Daselbst wächst auch R. vestitus (discolor var. villosus) häufig; ich bin geneigt, jene für einen Bastard von diesem mit R. caesius zu halten. Sie beginnt Ende Mai zu blühen.

Arrhenius unterscheidet noch einen R. Wahlbergii, der aber nur in unwesentlichen Charakteren — Form und Grösse der Stacheln u. s. w. — von jenem abweicht.

Die Beschreibung von R. corylifolius DC. fl. franç., weicht etwas von der von Smith ab. De Candolle sagt

von R. corylifolius : cet arbrisseau se distingue du suivant (R. fruticosus) par ses tiges plus longues, plus élancées, . . . par ses calices dont les folioles sont plus longues et prolongées en pointe un peu foliacée, souvent entortillée; von welchem Allem Smith nichts sagt. Hingegen bemerkt Lindley unter R. dumetorum in seiner Synopsis of British Flora: „Nees und Weihe „behaupten, dies sei der R. corylifolius Sm. E. B. XII. „p. 827; allein ich glaube, diese Abbildung stellt den „R. vulgaris vor, welcher gewöhnlich von den engli„schen Botanikern R. corylifolius genannt wird.“ Nun aber findet sich gerade bei R. vulgaris die Disposition, blattartig verlängerte Kelchlappen zu bekommen, so auch bei R. vestitus. Wie dem auch sei, so fand ich beim Eichenbühl Formen von R. corylifolius, die bald mehr der Beschreibung von Smith, bald mehr der von De Candolle entsprechen, die ich aber nicht trennen kann.

Hingegen muss ich noch bemerken, dass ich Nees und Weihe nicht beistimmen kann, wenn sie R. nemorosus Hayn. als Synonym zu R. corylifolius Smith setzen. Man braucht nur die Beschreibung in Hayne's Arznei-Gewächsen zu vergleichen, sowie die Abbildung, um zu sehen, dass es sich hier nicht um R. corylifolius Sm. handelt, sondern um eine Art aus der Gruppe der Glandulosen.

Ich halte R. nemorosus Hayn. für R. caesio-glandulosus. Hiezu passt die Beschreibung und Abbildung von N. u. W. R. dumetorum *α.* vulgaris, nicht aber zu R. corylifolius Smith. Desshalb kann ich auch Godron und Mercier nicht beistimmen, wenn sie unter R. nemorosus den R. dumetorum var. tomentosa von N. und W. oder R. althææfolius Host verstehen.

Dieser Letztere hat gar nichts Glanduloses und ist nur durch die Form des Stengels und der Samen von R. tomentosus unterschieden und findet sich auch in dessen Nachbarschaft.

2. Var. R. althææfolius Host.

Die hieher gehörenden Synonyme sind:

R. dumetorum γ. tomentosus N. u. W., t. 45 A, f. 2.
R. nemorosus Godr. und Gren. fl. de France (non Hayn.).
" " Mercier Rub. Gen.
" " Arrhen. Rub. Suec.
" tomentosus Borckh. (non N. u. W., nec De Cand., nec Merc.) quoad descriptionem in Röm. neuem Mag. d. Bot., p. 2.

R. althææfolius Host kann auf den ersten Blick mit R. tomentosus Willd. verwechselt werden, er unterscheidet sich aber von demselben durch den rundlichen, nicht gerinnten Stengel mit blauer Bereifung, die flachen Samen, sowie durch breitere und verhältnissmässig kürzere Blättchen. Eine Untervarietät bietet R. patens Merc., der sich von R. althææfolius Host. durch den während der Blüthe ausgebreiteten Kelch unterscheidet, während er bei jenem immer abwärts geneigt ist. R. althææfolius ist nicht selten bei Bern, z. B. an der Engehalde. R. patens Merc. fand ich bei Thun. Hier wächst auch, in der Nähe von Eichenbühl, eine Varietät mit monströs vergrösserten Kelchlappen, die ich R. dumetorum var. macrocalyx nenne.

3. Var. R. nemorosus Hayn., Arzneigew. III, t. 10. Cum hoc solo quadrat figura R. dumetorum α. vulgaris N. u. W., t. 45 A, fig. 1, et R. dumetorum δ. ferox N. u. W., t. 45 B.

Excludendi sunt R. nemorosus Gren. et Godr., et R. nemorosus Merc.

Die jungen Stengel gleichen ganz denen von R. glandulosus, nur dass sie blau bereift sind, Merkmal das später verschwindet; ein anderer Unterschied von dem gewöhnlichen R. glandulosus liegt in den fünftheiligen Blättern mit beinahe sitzenden untern Blättchen und in den ausgerinnten Blattstielen, vorzüglich aber in den umgekehrt eiförmigen, oben abgerundeten, nach unten fast keilförmigen untern Blättern der blühenden Aeste, sowie in den flachen ovalen Samen. Ich halte diese Varietät für einen R. cæsio-glandulosus.

Von R. corylifolius Sm. und von R. althææfolius Host. unterscheidet sich R. nemorosus Hayn. durch die Stacheldrüsen des Stammes und der Rispe und durch die aufgerichteten oder ausgebreiteten Kelchlappen.

Ich fand ihn an einigen Stellen des Dählhölzchens; er war Anfangs Juli schon verblüht.

4. Varietät bilden R. cæsius γ. pseudo-cæsius et R. cæsius δ. pseudo-idæus N. und W., t. 46 B, f. 1 u. 2.

Es sind hybride Formen zwischen R. cæsius und R. idæus und haben den kletternden Stengel von R. dumetorum mit den discoloren Blättern von R. idæus L.

Auch diese Formen fand ich am Ostrande des Dählhölzchens.

5. Varietät bildet eine nur durch den bereiften Stengel und die flach eiförmigen Samen und die zusammengesetzte Rispe mit röthlichen Blumen zu unterscheidende Form von R. suberectus And. Sie wächst im untern Theile des Dählhölzchen, am Abhange unter dem Walde; ich halte sie für R. cæsio-suberectus.

6. Varietät endlich bildet R. agrestis W. und K., ant. rar. Hung., tabl. 268. Wegen seiner schwarzen Früchte und den flach-ovalen, nicht sichelförmig gespitzten Samen gehört er hieher und nicht zu . cæsius. Er zeichnet sich aus durch trapezförmige der rundlich-ovale, starkrunzlige unterseits filzige Blätter. Ich fand ihn noch nicht bei Bern und erwähne n, weil er bei Genf vorkommt. — Durch was für eine reuzung er entstanden sein mag, will ich unentschieen lassen.

5. Gruppe. Idæi. Himbeeren.

Charakterisirt durch die discoloren, meist gefiederten Blätter und die pubescirende rothe oder gelbe rucht.

Art. 10. R. idæus L., N. u. W., t. 47.

Die überall gemeine Himbeere, leicht kenntlich urch die discoloren gefiederten Blätter und die rothe der gelbe pubescirende Frucht varirt auch in der Form er Blätter, die oft nur dreitheilig mit eiförmigen eng esägten Blättchen, oft aber umgekehrt eiförmig und nit grossen Zähnen begabt sind. Sie steigt in die lpen bis 5000 Fuss.

II. Abtheilung enthält die Arten mit krautartigem tengel und mit Nebenblättern, die den Stengel umassen. Sie bilden nur eine Gruppe.

6. Gruppe. Herbacei, die krautartigen.

Wir besitzen davon nur eine Art:

Art. 11. R. saxatilis Lin., N. u. W., tabl. IX, die durch die glänzenden rothen Früchte mit wenigen grossen Carpellen ausgezeichnet ist. Diese Art bewohnt eigentlich die subalpinen Wälder und findet sich

nur vereinzelt in unserer Umgebung. — Die übrigen Arten dieser Gruppe gehören dem Norden an.

Der Charakter, wodurch Arrhenius die frutescirenden von den krautartigen Brombeeren unterscheidet, stipulæ petiolares und stipulæ caulinæ, ist nicht sicher, indem ich auch bei R. saxatilis in einzelnen Exemplaren die Nebenblätter mit der Basis des Blattstiels verwachsen fand; die Verwachsung geht aber nie so weit als bei einigen frutescirenden Arten.

Nachträgliche Bemerkungen.

Soeben (23. April 1867) erhalte ich, nachdem ich meine Bearbeitung der Berner Brombeeren zum Abschlusse gebracht, die Reform der deutschen Brombeeren von Otto Kunze, Leipzig 1867, über die ich mir Einiges zu bemerken erlaube.

Vorerst muss ich meine Freude ausdrücken, dass in der Ansicht über die eigentlichen Arten so viel Uebereinstimmung zwischen Herrn Kunze und mir herrscht — ich habe eine einzige Art mehr annehmen zu müssen geglaubt, als Hr. Kunze, den R. vulgaris N. u. W. Dafür hat er den R. glandulosus (hybridus Vill.) in drei Subspezies getheilt, wovon eine meinen R. vulgaris umfasst. Ferner habe ich alle von mir als Bastarde anerkannte Formen unter dem Namen R. dumetorum N. u. W. belassen und die einzelnen Bastarde als Varietäten behandelt, während Hr. Otto Kunze für die Bastarde ein eigenes Subgenus macht mit 25 Arten, die er nach ihren muthmasslichen Eltern benennt.

Beim Mangel an Beweis der Thatsachen durch direktes Experiment muss diese Aufstellung von 25 Ba-

standarten als subjektive Ansicht von Hrn. Kunze betrachtet werden, die jedenfalls zu ferneren Forschungen aufmuntert, damit endlich der Polymorphismus dieses Geschlechtes seine natürliche Erklärung finde.

Worin ich aber mit Hrn. Kunze keineswegs übereinstimmen kann, ist, wenn er glaubt, der Priorität zu lieb ganz veraltete und bisher stets nur in der Synonymie stehende Namen wieder zu Ehren ziehen zu müssen; dadurch wird nur das Thor zu neuer Confusion geöffnet. So braucht er den Namen R. sanctus Schreb., der bisher stets als Synonym von R. tomentosus galt und es auch ferner wahrscheinlich bleiben wird, trotz der Einwendungen von Hrn. Kunze — am Platz des R. discolor N. u. W., und R. hybridus Vill. für R. glandulosus Bell. — einen nichtssagenden, wahrscheinlich falschen, für einen sehr charakteristischen allgemein gebräuchlichen Namen. Eben so ist es mit dem veralteten R. candicans Weihe, den Nees und Weihe in den Rubis Germanicis nirgends anwenden und der jetzt den sehr bezeichnenden und bereits allgemein angewandten R. thyrsoideus Wimm. (R. fruticosus N. u. W., tab. VII) ersetzen soll. Dass Hr. Kunze der Pietät halber R. fruticosus L. anstatt R. plicatus N. und W. braucht, kann ich gelten lassen, wenn gleich man alle Rubi fruticosi unter diesem controversen Namen verstehen kann, den ich als Artnamen lieber der Vergessenheit übergeben hätte, weil er passender für eine ganze Abtheilung ist, im Gegensatz zu den krautartigen Brombeeren.

Endlich muss ich bei R. tomentosus, den auch Hr. Kunze beibehält, wiederholen, was ich bereits in dieser Abhandlung pag. 45 darüber gesagt, dass Will-

denow der erste Botaniker ist, der in seinen Schrift (Spec. plant.) den Rubus tomentosus richtig beschrei während R. tomentosus von Borckhausen (pag. 2 von F mer's neuen Magazin der Botanik [anno 1794]) nichts R. dumetorum γ. tomentosus N. u. W. = R. althææ lius Host ist; wer es nicht glaubt, vergleiche die I schreibungen. Da Willdenow's Species vol. II erst an 1799 erschien, so müsste, wollte man streng das Prio tätsrecht befolgen, wieder die ganze Nomenclatur geä dert werden; den ächten R. tomentosus könnte man Willdenovii nennen, während R. tomentosus Borckh. for eine hybride Form mit blaubereiftem Stengel bezeichn müsste (wahrscheinlich ein R. tomentoso-cæsius). — M aber widert es an, wieder eine neue Umwälzung in d Nomenclatur hervorzurufen, und es scheint mir einfach den jetzt allgemein richtig anerkannten R. tomento: beizubehalten, freilich mit dem Autornamen Willden (non Borckhausen).

Zur Orientirung folgt hier die Synonymie mein Arten und der von Hrn. Kunze angenommenen.

Nach Fischer-Ooster:		Nach Kunze:
1) R. suberectus And.	=	fruticosus L. u. fruticoso-idæus p. 47
2) „ thyrsoideus Wimm.	=	candicans Weihe.
3) „ discolor N. u. W.	=	sanctus Schreb.
4) „ tomentosus Willd.	=	tomentosus Borckh.
5) „ radula N. u. W.	=	radula Weihe.
6) „ vulgaris N. u. W.	=	hybridus Vill.
7) „ glandulosus Bell.	=	hybridus Vill.
8) „ cæsius L.	=	cæsius L.
9) „ idæus L.	=	idæus L.
10) „ saxatilis L.	=	saxatilis L.

11) „ dumetorum N. u. W.

α. corylifolius Sm.	=	cæsio-fruticosus p. 64.
β. althææfoliusHost.	=	cæsio-tomentosus p. 87?
γ. nemorosus Hayn.	=	cæsio-hybridus p. 77?
δ. pseudo-cæsius	=	cæsio-idæus Mey. p. 62.
ε. cæsio-suberectus	=	cæsio-candicans p. 69?
ζ. agrestis Waldst.	=	?

ERRATA.

Pag. 21, Zeile 15, lies Fehlschluss, statt „Fehlschuss".
„ 23, „ 22 u. 23, lies Flora statt „Flore".
„ 23, „ 4 von unten, lies: mit blauschwarzen Beeren.
„ 26, „ 11, lies: Suturalrande statt „Suturatrande".
„ 32, „ 3 von unten, } l.: R. Sprengelii, statt Sprengeli.
„ 33, „ 2, 6 u. 9 v. o., }
„ 40, „ 1, lies: fruticosi, statt „fructicosi".
„ 40, „ 7, lies: canaliculatis, statt „canalicalatis".
„ 41, „ 6, lies: Bell., statt „Nell".
„ 41, „ 10, lies: falcatis, statt „facatis".
„ 44, „ 8, lies: weissblüthige statt „weissblättrige".
„ 45, „ 11, lies: trockenen statt „trockanen".
„ 45, „ 17, lies: der statt „de".
„ 47, „ 18, lies: DC., statt "Dc.".

Dr. A. Forster.

Ueber Darstellung künstlicher Leuchtsteine.

(Vorgetragen den 26. Jenner 1867.)

Die in den verschiedenen Lehrbüchern und Zeitschriften für Chemie und Physik angeführten Darstellungsmethoden sind einerseits so umständlich, und andererseits so allgemein gehalten, dass es Jemanden, der sich nicht speziell mit der Darstellung dieser interessanten Körper beschäftigt hat, kaum gelingen wird, einen guten Leuchtstein herzustellen, ehe er sich durch viele missglückte Versuche die nöthige Uebung und das Beobachten gewisser, anscheinend unwesentlicher, Bedingungen, deren genaue Angabe in fast allen Vorschriften vermisst wird, angeeignet hat. Genau so erging es auch mir, als ich, angeregt durch die schönen Phosphore Geissler's in Bonn, die Darstellung derselben versuchte. Alle meine ersten Versuche ergaben nicht leuchtende, oder nur sehr schwach leuchtende Präparate, so dass nur das lebhafte Interesse für die in ihrem Wesen so räthselhafte Erscheinung der Phosphorescenz mir den Muth zu weiteren Versuchen erhielt, welche endlich vom besten Erfolge gekrönt wurden. Im Nachfolgenden gebe ich die Resultate von nahezu 500 Versuchen, welche ich zur Ermittelung der günstigsten Verhältnisse angestellt habe mit derjenigen Kürze, welche die Natur der Sache verträgt. Sollte ich zuweilen weitläufig erscheinen, so bitte ich diess mit dem Bestreben, Vorschriften zu

ben, bei deren Befolgung auch der Ungeübtere vor isserfolgen möglichst geschützt ist, entschuldigen zu ollen.

Die von mir im Verlaufe beschriebenen Methoden achen keinen Anspruch auf Neuheit im Prinzip, da h von denselben Materialien ausgehe, wie alle früheren arsteller, doch hat sich bei den angestellten Versuchen anches Neue gefunden, dessen Veröffentlichung für den hysiker und Chemiker nicht ohne Interesse sein dürfte.

Wie alle früheren Darsteller, gehe ich von den Verndungen der Erdalkalimetalle Calcium, Baryum und trontium aus. Die schönsten Leuchtsteine erhielt ich ets aus Strontian- und Barytpräparaten, während mir alkpräparate, welche bisher mit besonderer Vorliebe erwendet wurden, meist ungenügende Resultate gaben.

Nach den bisherigen Vorschriften werden die künstchen Leuchtsteine alle mit Anwendung eines Ofenfeuers n Thon- oder Porzellantiegeln dargestellt. Schon die nwendung eines Ofenfeuers hat grosse Unbequemlichkeiten und Unsicherheit, und es war daher mein erstes Bestreben, dasselbe aus den Darstellungsmethoden zu eliminiren. Durch Einführen gewöhnlicher Platintiegel, welche über einer guten Bunsen'schen Gaslampe mit aufgesetztem Schornstein, zuletzt über einem einfachen Bunsen'schen Gasgebläse, wie solches wohl in allen Laboratorien vorhanden sein dürfte, in einem beliebigen Grade des Glühens erhalten werden können, glaube ich eine wichtige Vereinfachung der dermaligen Darstellungsmethoden erreicht zu haben.

Durch das leichte Reguliren der Flamme hat man ein sehr einfaches und sicheres Mittel in der Hand, die Temperatur der glühenden Substanzen zu steigern oder zu erniedrigen. Dieser Umstand ist von grosser Wich-

tigkeit, denn ebenso wie man bei Anwendung einer zu niedrigen Temperatur keine schön leuchtende Präparate erhält, zerstört ein zu andauernder und zu intensiver Hitzgrad das Leuchtvermögen der darzustellenden Phosphore. Alle Schriftsteller, welche sich mit der Darstellung künstlicher Leuchtsteine beschäftigt haben, erwähnen dieses Umstandes, besonders E. Becquerel in seinen schönen Arbeiten über Phosphorescenz. Aus der Nothwendigkeit, dieser Eigenthümlichkeit Rechnung zu tragen, entsprangen dann die complicirten Methoden, wie z. B. Becquerel*), eine für die Darstellung eines Leuchtsteines aus Marienglas angibt. Es begreift sich nun leicht, dass man bei Anwendung eines Platintiegels und einer Gasflamme die Temperatur weit sicherer auf dem eben erforderlichen Intensitätsgrade erhalten kann, als bei Anwendung eines Kohlenfeuers und dickwandigen Porzellan- oder Thontiegels.

Es könnte leicht ein gewisses Bangen um den Platintiegel sich geltend machen, wenn ich vorschlage, kohlensauren Strontian und Schwefel in demselben der höchsten Hitze eines Blasetisches auszusetzen; ich brauche jedoch kaum daran zu erinnern, dass es ja eine Eigenthümlichkeit der sogenannten edlen Metalle ist, dass ihre Sauerstoff- und Schwefelverbindungen in erhöhter Temperatur nicht bestehen können, um diese Besorgniss zu heben. Sollte sich in der That Schwefelplatin bilden, so zerfällt diess bei erhöhter Temperatur sofort in Schwefeldampf, welcher, mit Luft in Berührung kommend, zu schwefliger Säure verbrennt, und Platin, welches äusserlich nicht verändert erscheint. Wenn ich auch nicht

*) Vergl. Becquerel: Note sur la phosphorescence produite par insolation.

An. de Ch. et de Phys. 1847.

rade behaupten will, dass die Darstellung künstlicher uchtsteine nach dieser Methode dem betreffenden Tie- l von Vortheil sei, so kann ich doch auf der andern ite versichern, sehr viele Phosphore in demselben egel dargestellt zu haben, ohne dass diese Operationen mselben mehr geschadet hätten als die eben so oft ederholte Einwirkung einer sehr hohen Temperatur ein gethan haben würde. In jedem Laboratorium finden ch indessen ältere Platintiegel, welche etwa der Risse der kleinen Löcher im Boden wegen zu vielen Zwecken cht mehr brauchbar sind. Solche Tiegel eignen sich mer noch zu unserm Zwecke, ohne den Besitzer der- lben in Besorgniss um ihre Existenz zu versetzen. Ich be aber auch in ganz neuen Tiegeln häufig Phosphore rgestellt, ohne dieselben irgend einen Schaden leiden sehen und kann daher aus eigener Erfahrung diese peration als für den Platintiegel unschädlich bezeichnen. a es aber vorkommen kann, dass Leuchtsteine bei et- as zu hoch gestiegener Temperatur vollkommen fest die Tiegelwand anschmelzen, so muss man mit dem blösen etwas vorsichtig sein, um den Tiegel nicht zu erbiegen.

Gewisse Leuchtsteine, welche keine sehr hohe Tem- eratur bedürfen, lassen sich auf dieselbe Weise auch kleinen Porzellantiegeln herstellen. Was die Aufbe- ahrung der fertigen Leuchtsteine betrifft, so kommt es rauf an, sie sorgsam vor der Einwirkung feuchter Luft schützen und halte ich zu diesem Zwecke das fol- ende Verfahren stets ein. Ich verfertige mir im Vorrath ne Anzahl an einem Ende zugeschmolzener Glasröhren n möglichst weissem Glase, welche einen innern Durch- esser von etwa 10 Mm. und eine ungefähre Länge von 5 Cm. haben. Während der glühende Tiegel mit dem

vollendetes Präparate nicht an der Luft abkühlt, er
ich nur eine solche Röhre vom angeschmolzenen
beginnend mit allmälig nach dem offenen Ende
schreitend in einer Gasflamme, und sauge mit e
dünnen Röhrchen fortwährend die erhitzte, immer
Spuren von Wasserdampf haltende Luft aus der R
aus. Es gelingt in dieser Art noch die Röhre voll
nen auszutrocknen. Ist inzwischen der Tiegel so
abgekühlt, dass man denselben, ohne sich zu verbre
mit den Fingern anfassen kann, so fülle ich seine
halt unmittelbar in die noch warme Röhre und schm
sofort auch das andere Ende derselben zu. Ist je
der Tiegel noch zu heiss, so lasse ich die ausgez
zene Röhre, bis derselbe sich hinlänglich abgekühlt
in einem Exsiccator über concentrirter Schwefels
liegen. Die ganze Operation des Austrocknens w
illusorisch werden, wenn man diese Vorsicht versä
da sich beim Erkalten immer ein Hauch von Feuc
keit in der Röhre verdichtet. Die Röhre selbst w
ich von einer mittleren Wandstärke, indem zu dü
Glas beim Zerschmelzen sehr leicht zusammenfällt,
andererseits in einer bedeutenden Wandstärke zu
ultraviolette, Phosphorescenz erregende Strahlen abs
werden.

Osann's Behauptung, wonach die Feuchtigkei
Leuchtkraft künstlicher Phosphore keinen Eintrag
soll, habe ich bei meinen Versuchen nicht bestätig
funden, wie aus dem Folgenden hervorgeht.

Durch Glühen von kohlensaurem Strontian mit Sc
fel wurde ein sehr schön grün leuchtendes Schw
strontium (siehe später) dargestellt und dasselbe in
Röhren gleichmässig vertheilt. Auf ihr Leuchtverm
geprüft, zeigten sich beide Hälften vollkommen gl

an wurde die eine Röhre zugeschmolzen, die andere it destillirtem Wasser gefüllt und ebenfalls zugeschmol-en. Eine sofort angestellte Vergleichung des Leucht-ermögens ergab keinen merklichen Unterschied, aber chon nach einer halben Stunde war das Leuchtvermögen es unter Wasser eingeschmolzenen Schwefelstrontiums edeutend geschwächt; nach 24 Stunden war die chwächung noch bedeutender und nach 48 Stunden eigten nur noch einige zerstreute Punkte ein schwach ellgrünes Licht.

2. Ein schön gelb leuchtendes Schwefelbarium, er-alten durch Reduktion von schwefelsaurem Baryt durch Wasserstoffgas (siehe später) wurde in gleicher Weise n zwei Röhren vertheilt, von denen die eine (nachdem ich mich von dem gleich starken Leuchtvermögen beider Hälften überzeugt hatte) zugeschmolzen, die andere mit destillirtem Wasser gefüllt und dann ebenfalls zuge-schmolzen. Gleich nach der Berührung mit Wasser änderte das anfangs gelblich-weisse Schwefelbarium seine Farbe, indem es grau-röthlich wurde; dabei erwies es sich als nur noch sehr schwach leuchtend. Nach 24 Stunden war das Leuchtvermögen, bis auf einige schwachgelbe Punkte, verschwunden; nach 48 Stunden wurden nur noch 2—3 Punkte durch kräftige Insolation mit Sonnen- oder Magnesiumlicht sehr schwach gelbleuchtend.

Mit diesen Versuchen steht die Angabe Osann's (Gmelin, Handbuch der anorg. Chemie. 5. Aufl. Bd. I, p. 183), wonach die von ihm dargestellten Realgar- und Antimonleuchtsteine nach langem Aufbewahren unter Wasser ihre Leuchtkraft nicht verloren, in direktem Wi-derspruch.

Der folgende Versuch zeigt, dass nicht nur das flüs-sige Wasser, sondern auch der in der Luft suspendirte

Wasserdampf auf das Leuchtvermögen gewisser Leuchtsteine in hohem Grade schädlich einwirkt und dass demnach sofortiges Einschmelzen der fertigen Leuchtsteine keine überflüssige Vorsicht ist.

Die Einwirkung von Schwefel auf kohlensaures Strontian hatte einen schön grün leuchtenden Stein geliefert. Derselbe wurde in drei Röhren eingeschmolzen. Der Inhalt einer dieser Röhren wurde nun auf einen Porzellanteller entleert und mit demselben in den Keller gestellt. Nach 24 Stunden hatte sich das Aeussere des Schwefelstrontiums schon sehr verändert. Das in den Röhren hell-schwefelgelbe Präparat hatte eine grünlichgraue Färbung angenommen und war im Leuchtvermögen bereits etwas geschwächt. Nun wurde der Teller in ein unbewohntes Zimmer gestellt und etwa 14 Tage stehen gelassen. Nach dieser Zeit wurde der Inhalt der zweiten Röhre neben den eben besprochenen auf den Teller geschüttet und ihr Leuchtvermögen unmittelbar verglichen. Es ergab sich hierbei ein ausserordentlich starker Unterschied, indem das Schwefelstrontium, welches an der Luft gestanden hatte, kaum noch halb so stark leuchtete als dasjenige, welches in der zugeschmolzenen Röhre aufbewahrt worden war. Bemerken will ich noch, dass der zersetzte Leuchtstein stark nach Schwefelwasserstoff roch.

Es scheint hieraus hervorzugehen, dass nicht alle Leuchtsteine gleich empfindlich gegen die Einwirkung des Wassers, sei es als Flüssigkeit, sei es als Dampf sind; indessen wird man jedenfalls gut thun, Leuchtsteine, welche man aufzubewahren wünscht, in der oben angegebenen Weise sofort nach ihrer Benutzung in erwärmte Glasröhren einzuschmelzen. So eingeschmolzen halten

ie sich jahrelang, ohne von ihrem Leuchtvermögen das indeste einzubüssen.

In Bezug auf das Aufbewahren muss ich noch vor dem Schütteln der mit künstlichen Leuchtsteinen gefüllten Röhren warnen. Die meisten Leuchtsteine erscheinen in Form grösserer oder kleinerer zusammengebackener Stückchen und leuchten als solche viel glänzender als wenn dieselben durch starkes Schütteln der Röhren in Pulver verwandelt werden. Die fertigen zugeschmolzenen Röhren bewahrt man am sichersten in einem geschlossenen Kästchen von der Länge der Röhren, in welchem man dieselben neben einander durch Einklemmen in Korkstückchen unverrückbar befestigt.

Auch mir wollte es, gleich wie einem früheren Beobachter, scheinen, dass künstliche Leuchtsteine, welche längere Zeit im Dunkeln verweilt haben, nach der Insolation ein glänzenderes Licht ausstrahlen als solche, welche längere Zeit dem Lichte ausgesetzt blieben. Es scheint mir daher zweckmässig, solche Körper in geschlossenen Kästchen aufzubewahren, damit sie nicht immer der erregenden Wirkung der Lichtstrahlen ausgesetzt sind.

Zum Beleuchten der Phosphore hat, meines Wissens, zuerst Schrötter (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. 1865. Nr. XII, p. 77) das Magnesiumlicht empfohlen. In der That hat sich auch mir dasselbe als höchst einfach und zweckmässig erwiesen. Wenn auch die zu beschreibenden Leuchtsteine kein unmittelbares Sonnenlicht bedürfen, so ist man doch an ein leicht zu verdunkelndes Zimmer gebunden, was nicht immer zur Verfügung steht. Durch die Anwendung von Magnesiumlicht wird aber die ganze Sache sehr vereinfacht, indem man abends in einem nicht erleuchteten Zimmer experimentirt.

Guten Magnesiumdraht kann man an jedem Zündhölzchen entzünden und ist so in die angenehme Lage versetzt, auch bei abendlichen Vorträgen die betreffenden Versuche zeigen zu können. Ich will nicht unterlassen, auf eine kleine Vorsichtsmassregel hier aufmerksam zu machen. Der blendende Glanz, mit welchem das Magnesium verbrennt, ermüdet die Augen so sehr, dass sie für die sanftern Farben der leuchtenden Phosphore nicht mehr gehörig empfänglich sind, und es ist daher, um die ganze Schönheit des eigenthümlichen Phosphorescenzlichtes zu empfinden, nöthig, während der Dauer des Beleuchtens die Augen fest zu schliessen und das Gesicht gleichzeitig nach einer entgegengesetzten Richtung zu wenden. Erst auf die Aufforderug des Experimentirenden hin, wenn der brennende Draht erloschen ist; öffne man die Augen, worauf man dann mit Bewunderung die prächtigen Farben der leuchtenden Phosphore bemerken wird.

In Bezug auf die Dauer der Beleuchtung empfehle ich, guten Draht vorausgesetzt, ein Stück desselben anzuwenden, welches in etwa 8—10 Sekunden verbrennt. Längere Dauer hat keinen verbessernden Einfluss auf das Leuchten. Wenn Schrötter sagt (a. a. O.): „Körper, welche durch Bestrahlung für einige Zeit selbstleuchtend werden, und hierzu einer Einwirkung des Sonnenlichtes (Insolation) von 5—10 Minuten bedürfen, erhalten, vom Magnesiumlichte bestrahlt, das Maximum ihrer Leuchtkraft in wenigen Sekunden", so glaube ich hieraus schliessen zu müssen, dass Schrötter dem Magnesiumlichte stärkere Phosphorescenz erregende Eigenschaft zuschreibt, als dem Sonnenlichte. Habe ich Schrötter recht verstanden, so muss ich, in Bezug auf die später zu beschreibenden künstlichen Leuchtsteine, diesem Aus-

spruche widersprechen. Ich kann das Magnesiumlicht nur als ein recht gutes Ersatzmittel für fehlendes Sonnenlicht betrachten, ohne es dagegen dem Sonnenlicht auch nur für æquivalent, geschweige denn für überlegen zu halten. Sofern mir Beides zur Verfügung steht, werde ich unbedenklich Sonnenlicht vorziehen. Einer Bestrahlung von 5—10 Minuten habe ich niemals bedurft, um das Minimum der Leuchtungsfähigkeit zu erreichen, im Gegentheil halte ich ein länger als 8—10 Sekunden dauerndes Aussetzen an das unmittelbare Sonnenlicht eher für schädlich denn für nothwendig oder nützlich. Gewisse, weniger brechbare Farben scheinen mir durch Sonnenlicht schöner und glänzender erregt zu werden, wie z. B. das Gelb und Roth.

Gut Phosphorescenz erregend wirkt ferner, wie leicht vorauszusehen, das electrische Kohlenlicht während mir Drummond'sches Kalklicht nur geringe Wirkung gab. Das Letztere war ebenfalls zu erwarten, da es bekannt ist, dass dieses Licht sich auch zum Photographiren wenig eignet und Becquerel's schöne Arbeiten es als bewiesen erscheinen lassen, dass dieselben Strahlen vorzüglich eine Phosphorescenz erregende und chemische Wirksamkeit besitzen.

Böttger (polytechn. Notizblatt) hat im vorigen Jahre gezeigt, dass auch das sehr weisse Licht, mit welchem ein Gemenge von Schwefelkohlenstoffdampf und Stickstoffoxydgas verbrennt, künstliche Leuchtsteine zum kräftigen Phosphoresciren erregt. Dieses Verhalten durfte man ebenfalls der chemischen Wirksamkeit des genannten Lichtes nach erwarten. Befestigt man eine der bekannten Geissler'schen Röhren, welche eine Spur Stickstoff enthält, über einem Kästchen mit phosphorescirenden Substanzen, so genügt das verhältnissmässig immerhin

wenig intensive Licht, welches der hindurchgehende Funkenstrom eines Inductionsapparates erzeugt, um die Leuchtsteine zum Phosphoresciren zu bringen. Eben wegen der geringen Intensität des erregenden Lichtes kann man hierbei leicht erkennen, dass das Phosphoresciren schon während der erregenden Beleuchtung stattfindet, was man bei der Beleuchtung durch Sonnen- oder Magnesiumlicht nicht direkt beobachten kann.

Im Allgemeinen wird man erwarten dürfen, dass jede Lichtquelle, welche kräftige chemische Wirkungen ausübt, auch gut Phosphorescenz erregend wirkt. Nun ist aber kein derartiges künstliches Licht so äusserst leicht herzustellen als Magnesiumlicht, welches sich daher als bestes Ersatzmittel für Sonnenlicht empfiehlt.

Ich wende mich nun nach diesen allgemeinen Bemerkungen zur speciellen Beschreibung der Darstellungsmethoden. Zuerst beschreibe ich die Darstellung künstlicher Leuchtsteine aus Strontianpräparaten, dann die aus Barytpräparaten. Zuletzt folgen die Versuche zur Herstellung solcher aus Kalkpräparaten.

I. Strontian-Leuchtsteine.

1. Ausgehend von unterschwefligsaurem Strontian.

Darstellung. Man löse einerseits 49,6 grm. krystallisirtes unterschwefligsaures Natron, andererseits 31,7 grm. Chlorstrontium in möglichst wenig Wasser, vermische die Lösungen und setze etwa das doppelte Volum der vereinigten Lösungen starken Alkohol hinzu. Der unterschwefligsaure Strontian scheidet sich dann in seidenglänzenden Kryställchen aus, welche sich nach etwa 12stündigem Stehen als eine ziemlich dicke Schichte am Boden abgesetzt haben. Man filtrire ab und trockne in gelinder Wärme auf dem Filter. Auswaschen ist, wie später gezeigt werden soll, nicht nothwendig. Analog

der Zersetzungsgleichung für das entsprechende Barytsalz darf man wohl annehmen, dass sich der unterschwefligsaure Strontian beim Glühen nach der Formel:

$$4\ (Sr\,0, S_2\,0_2) = Sr\,S + 3\,(Sr\,0, S\,0_3) + 4\,S$$

zersetzt.

Aus einer Reihe von circa 25 Versuchen, welche alle gleiches Resultat ergaben, führe ich nur einige Belegversuche an.

Versuch 1. In einem kleinen Platintiegel wurden etwa 3 grm. des so erhaltenen Salzes $^1/_2$ Stunde lang über einer guten Bunsen'schen Lampe, dann 7 Minuten lang über dem Gasgebläse geglüht. Nach dem Erkalten zeigte sich die Masse weiss, vollkommen geschmolzen und leuchtete schön gelb-grün.

Versuch 2. Da die Masse bei dem vorigen Versuch sehr fest an die Tiegelwände anschmolz und nur mit grosser Vorsicht davon abgelöst werden konnte, ohne dem Tiegel zu schaden, so versuchte ich das Glühen in einem kleinen dünnwandigen Porzellantiegel. Die Masse erschien aber nach entsprechendem Glühen vollkommen angeschmolzen, hell schwefelgelb und leuchtete schwach gelb-grün. Aus dem Umstande, dass die der Tiegelwand zunächst liegenden Stückchen viel stärker leuchteten als die entferntern, geht hervor, dass die Temperatur in dem Tiegel nicht hoch genug war, um dem Leuchtstein sein höchstes Leuchtvermögen zu ertheilen. Zur Darstellung künstlicher Leuchtsteine aus unterschwefligsaurem Strontian ist demnach für Gasflammen die Anwendung von Porzellantiegeln unzulässig.

Versuch 3. Unterschwefligsaurer Strontian in einem Platintiegel geglüht, und zwar

15 Minuten über einer guten Lampe,
4 » über dem Gebläse,

lieferte eine weisse, geschmolzene, schön gelb-grün leuchtende Masse.

Versuch 1 und 3 beweisen, dass die Dauer des Glühens nicht sehr ängstlich gezählt zu werden braucht, da eine Verlängerung des Glühens von etwa 18 Minuten ohne merklichen schädlichen Einfluss blieb. Im Allgemeinen empfiehlt sich nach meinen Versuchen ein Glühen von 15 Minuten über einer guten Lampe und dann 5 Minuten über dem Gebläse. Das Glühen über dem Gebläse muss unmittelbar nach dem Glühen über der Lampe erfolgen, so dass nicht zwischen beiden der Tiegel aus dem sichtbaren Glühen kommt. Diese Regel gilt auch für die Darstellung sämmtlicher übriger Leuchtsteine.

Ein eigenthümlich verschiedenes Verhalten beim Glühen zeigt der auf verschiedene Weise dargestellte unterschwefligsaure Strontian.

Fügt man zu einer wässerigen Lösung von 42,3 grm. salpetersaurem Strontian eine Lösung von 49,6 grm. unterschwefligsaurem Natron, dann das doppelte Volum Alkohol, so erhält man, bei gleicher weiterer Behandlung wie oben, ein Präparat, welches unter den Bedingungen, wie sie für Versuch 1 und 3 (selbstverständlich auch 2) angeführt worden sind, unschmelzbar ist. Bei Anwendung von salpetersaurem Strontian muss man mehrmals durch Decantation mit Alkohol auswaschen, um alle Salpetersäure zu entfernen, welche sehr nachtheilig wirkt.

Versuch 4. Unterschweftigsaurer Strontian, nach der soeben angeführten Methode aus salpetersaurem Strontian dargestellt, wurde in demselben Platintiegel wie 1 und 3 eine halbe Stunde über einer guten Lampe, dann 7 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die resul-

rende Masse war weiss, ungeschmolzen, an den Rändern kaum gesintert und leuchtete schön gelb-grün.

Ich bin der Ansicht, dass dieses verschiedene Verhalten durch eine verschiedene Dichte der aus Chlorstrontium und salpetersaurem Strontian dargestellten Präparate beruhe. Diese Ansicht scheint durch folgenden Versuch bestätigt zu werden.

Versuch 5. Von demselben unterschwefligsauren Strontian, der sich in Versuch 4 als unschmelzbar erwies, wurde eine gleiche Menge wie in dem vorigen Versuche in einem Porzellanmörser sehr fein gerieben. Das Volum desselben wurde durch diese Operation um etwa $^1/_3$ vermindert. In demselben Platintiegel fest zusammengedrückt, wurde das Präparat nun unter denselben Bedingungen und ebenso lange geglüht als Nr. 4. Die resultirende Masse erschien nach dem Erkalten zwar nicht vollkommen geschmolzen, doch war sie zu einzelnen sehr festen Stücken zusammengesintert, welche, in eine Röhre eingeschmolzen, sich von den Bruchstücken einer geschmolzenen Masse nicht unterschieden. Sie leuchteten mit sehr schönem glänzend gelblich-grünem Lichte.

Die Gegenwart von unterschwefligsaurem Natron in unschmelzbarem (d. h. bei den angeführten Bedingungen) unterschwefligsaurem Strontian bewirkt ebenfalls, dass derselbe schmilzt, wie aus Versuch 6 hervorgeht.

Versuch 6. Von demselben unterschwefligsauren Strontian, welcher bei Versuch 4 nicht schmolz, wurde eine Menge von 2,1 grm. mit 0,5 grm. krystallisirtem unterschwefligsaurem Natron zusammengerieben, die Mischung locker in den Platintiegel geschüttet und eine halbe Stunde über einer guten Lampe, dann 7 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die Masse war vollkommen

zusammengeschmolzen und leuchtete schön gelbgrün, doch nicht so glänzend wie Nr. 5.

Aus diesem Versuch ersieht man zugleich, dass ein Ueberschuss von unterschwefligsaurem Natron der Leuchtkraft nicht schädlich ist, daher braucht man den gefällten unterschwefligsauren Strontian auch nicht auszuwaschen, wenn man æquivalente Mengen der bildenden Salze genommen hat.

Da nun das vollkommene Schmelzen für den Tiegel in sofern nicht von Vortheil sein dürfte, als man genöthigt ist, denselben vorübergehend zur Loslösung der geschmolzenen Masse zu verbiegen, so empfehle ich zur Darstellung von Leuchtsteinen aus unterschwefligsaurem Strontian das Befolgen des Verfahrens, wie es im Versuch 5 beschrieben wurde; die Dauer des Glühens darf dabei bis auf 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse reducirt werden.

Die so erhaltenen Leuchtsteine zeichnen sich durch eine eigenthümliche Nuance aus, welche keinem auf andere Weise hergestellten Leuchtsteine zukömmt; diese Nuance ist ein eigenthümliches, besonders im ersten Momente nach der Bestrahlung sehr glänzendes Gelblich-Grün.

In Bezug auf Intensität des ausgestrahlten Lichtes gehören sie, bei richtiger Darstellung, unter die bessern Leuchtsteine.

Auch der unterschwefligsaure Strontian, welchen man durch Wechselzersetzung æquivalenter Lösungen von unterschwefligsaurem Natron und essigsaurem Strontian erhält, giebt unter den oben genannten Bedingungen schöne Leuchtsteine.

2) Ausgehend von schwefligsaurem Strontian.

Darstellung. Man löst 60,8 grm. krystallisirtes schwefligsaures Natron (Na 0, SO_2 + 10 aq.) in heissem Wasser und füge zu dieser filtrirten Lösung eine filtrirte heisse Lösung von 31,7 grm. Chlorstrontium. Man verwendet für die angegebenen Quantitäten der Salze ungefähr so viel Wasser, dass die vereinigten Lösungen das Volumen von circa 500 C. C. einnehmen. Der schwefligsaure Strontian scheidet sich sofort als weisser Niederschlag aus, der ziemlich lange in der Flüssigkeit suspendirt bleibt. Nach 24stündigem Stehen hat sich der Niederschlag so weit abgesetzt, dass man den grössten Theil der Flüssigkeit abgiessen kann; man bringt dann ohne auszuwaschen auf ein Filter und lässt abtropfen. Infolge der breiigen Beschaffenheit des Niederschlages filtrirt derselbe langsam; man wartet desshalb nur so lange, bis die grösste Menge der Lösung abgetropft ist, was ungefähr nach einer halben Stunde geschehen sein wird. Da der schwefligsaure Strontian sich an der Luft ziemlich leicht in schwefelsauren Strontian verwandelt, so muss man die Zeit des Trocknens möglichst abkürzen, was man leicht auf folgende Weise erreichen kann. Den breiigen Inhalt des Filters bringt man in eine Porzellanschale und trocknet denselben auf einem kochenden Wasserbade aus. Der schwefligsaure Strontian trocknet hierbei zu einer weissen unkrystallinischen Masse zusammen, wobei sich das Volumen des Niederschlages sehr reducirt. Sobald er trocken geworden, verschliesst man ihn in ein gutschliessendes Fläschchen. Steht eine Luftpumpe zur Verfügung, so ist ihre Anwendung in folgender Weise sehr zu empfehlen. Man erwärmt die Schale mit ihrem Inhalte sehr vorsichtig über einer Lampe, indem man die Schale mit der Hand über der

Flamme rasch hin und her bewegt. Wenn sich der Inhalt etwas erwärmt hat (etwa auf 30° C.) so bringt man die Schale rasch unter den Recipienten der Pumpe über concentrirte Schwefelsäure und beginnt zu evacuiren. Sowie sich die Luft einigermassen verdünnt hat, beginnt das Wasser stürmisch zu verdampfen. Man muss nun sehr vorsichtig und langsam weiter evacuiren, damit die entweichenden Dampfblasen nicht ein starkes Spritzen des Niederschlages veranlassen. Hat man so bis auf etwa 10 mm. verdünnt und findet ein sichtbares Entweichen von Wasserdämpfen nicht mehr statt, so lässt man die Luft wieder eintreten und wiederholt die beschriebene Operativn noch einmal. Hierauf ersetzt man die Schwefelsäure, welche schon viel Wasser aufgenommen hat, durch eine neue Menge, evacuirt so weit als möglich und lässt nun ruhig stehen. Nach etwa 24 Stunden wird der schwefligsaure Strontian fast vollkommen ausgetrocknet sein. Es möchte räthlich erscheinen, denselben unmittelbar vor dem Gebrauche darzustellen.

Der erhaltene schwefligsaure Strontian zeichnet sich dadurch aus, dass er bei ziemlich niederer Temperatur gute Leuchtsteine liefert. Beim Glühen zerfällt derselbe wohl nach der Gleichung:

$$4\ (Sr\ 0,\ SO_2) = Sr\ S + 3\ (Sr\ 0,\ SO_3).$$

Bringt man in eine, an einem Ende zugeschmolzene, schwerflüssige Glasröhre etwa 0,5—1 grm. dieses Präparates, so genügt schon das Glühen über einer gewöhnlichen Gasflamme, um es nach 5—10 Minuten in einen mässig gelb leuchtenden Phosphor zu verwandeln. Das Maximum der Leuchtfähigkeit wird hiebei jedoch noch lange nicht erreicht, wie die folgenden Versuche zeigen.

Versuch 7. Etwa 5 grm. dieses schwefligsauren Strontians wurden in einem dünnwandigen kleinen Porzellantiegel ½ Stunde lang über einer guten Lampe geglüht. Die erkaltete Masse zeigte sich zu festen kleinen Stücken zusammengesintert und leuchtete nicht sehr gut gelblich.

Versuch 8. 6 grm. wurden in einem gleichen Tiegel geglüht, und zwar 15 Minuten über einer guten Lampe, dann 5 Minuten über dem Gebläse.

Masse geschmolzen, leuchtet etwas besser als die vorige Nummer gelblich-grünlich.

Versuch 9. Etwa 6 grm. wurden in einem Platintiegel eine halbe Stunde lang über einer guten Lampe geglüht. Die Masse erschien weiss, bröcklich zusammengeschmolzen und leuchtete schön hell mit einer höchst eigenthümlichen Färbung, welche ich für Hellgelb mit einem Stich ins Grünliche und Bläuliche erklären möchte.

Versuch 10. Die gleiche Menge wie im vorhergehenden Versuch wurde in einem Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die Masse erschien weiss, vollkommen geschmolzen und leuchtete ähnlich wie im vorigen Versuch, nur trat der Stich ins Grünliche und Bläuliche entschiedener hervor. Die Lichtstärke dagegen war eher geringer als grösser.

Ich empfehle die Darstellung von Leuchtsteinen aus schwefligsaurem Strontian, weil sie bei Befolgung der beschriebenen Methode sehr sichere Resultate liefert. Die besten Leuchtsteine werden erhalten, indem man das Glühen so leitet, wie es in Versuch 9 beschrieben wurde. Für den Platintiegel ist hiebei nicht die geringste Besorgniss zu hegen, da

die geschmolzene Masse den Tiegelwänden kaum anhaftet und mit der allergrössten Leichtigkeit davon zu entfernen ist, ohne dass man genöthigt wird, den Tiegel irgendwie zu verbiegen.

Es ist nicht rathsam, den schwefligsauren Strontian aus salpetersaurem Strontian darzustellen, da man sonst genöthigt wäre, sehr vollständig auszuwaschen um jede Spur von Salpetersäure zu entfernen, welche im höchsten Grade schädlich wirkt. Da aber der schwefligsaure Strontian sehr langsam filtrirt, so ist der atmosphärischen Luft zu lange Gelegenheit geboten, die Oxydation zu schwefelsaurem Strontian zu vollziehen.

In Bezug auf Lichtintensität gehören auch die Leuchtsteine aus schwefligsaurem Strontian, bei richtiger Darstellung, zu den besseren Phosphoren. Das ausgestrahlte Licht ist von einer ganz eigenthümlichen Nuance. Verglichen mit dem Lichte, welches Leuchtsteine aus unterschwefligsaurem Strontian erhalten, ausstrahlen, erscheint ihre Färbung mehr gelblich, während die letzteren ein mehr entschieden grünes Licht zeigen.

Auch der saure schwefligsaure Strontian, welchen man erhält, wenn man in eine Lösung von Chlorstrontium in Wasser eine Lösung von saurem schwefligsaurem Natron eintröpfelt, dann ein der Flüssigkeit gleiches Volum Alcohol hinzufügt, nach etwa 12stündigem Stehen abfiltrirt, die Masse ohne auszuwaschen vom Filter in eine passende Porzellanschale bringt, diese erwärmt über conc. SO_3 in einem luftverdünnten Raum trocknet, liefert einen sehr schön grünlich leuchtenden Stein, wenn man denselben 15 Minuten über einer sehr guten Lampe und 5 Minuten über einem Gasgebläse glüht. Die vollkommen geschmolzene Masse zieht sich beim Erkalten

so stark zusammen, dass sie an den Wänden des Tiegels kaum anhaftet.

Das Trocknen des sauren schwefligsauren Strontians dauert übrigens viel länger als das des neutralen Salzes auch entweicht dabei wohl etwas schweflige Säure.

Die Darstellung nach dieser Methode kann in Betracht des schönen Leuchtsteines, welchen man erhält, auch empfohlen werden.

3) Ausgehend von schwefelsaurem Strontian.

a. Reduction durch Wasserstoffgas.

Bekanntlich bereitete Osann einen künstlichen Leuchtstein, indem er über schwefelsauren Baryt, welcher in einer Glasröhre zum Glühen erhitzt wurde, einen Strom von Wasserstoffgas leitete. Der chemische Prozess ist sehr einfach und lässt sich ausdrücken durch die Formel

$$BaO.\,So_3 + 4H = BaS + 4HO.$$

Diese Darstellungsmethode findet sich vereinzelt und nur so nebenbei angeführt, da, wie es scheint, Niemand untersucht hat, ob man mit Hülfe dieser Reaktion nicht gute Leuchtsteine aus schwefelsaurem Strontian und schwefelsaurem Kalk erhalten könne. Wenn auch die Methode Osann's in ihrer ursprünglichen Form keine guten Resultate liefert *), so kann sie doch leicht so modificirt werden, dass es mir der Mühe werth schien, die Sache etwas weiter zu verfolgen.

Jeder Chemiker und Physiker kennt die von

*) Ich habe mich durch mehrfache Versuche überzeugt, dass die so erhaltenen Leuchtsteine, im Vergleiche zu den bisher beschriebenen und noch zu beschreibenden, sehr geringe Lichtintensität zeigen.

H. Rose (Pogg. Annal. 110, p. 128) vorgeschlagene vorzügliche Methode, gewisse Schwefelmetalle der vierten und fünften Gruppe als solche, mit Schwefel gemischt, im Wasserstoffstrome zu glühen und als Sulfüre zu wiegen. Zur Ausführung dieser Methode bedient man sich kleiner Porzellantiegel mit durchbohrtem Deckel. Ein zweckmässig gebogenes Porzellanrohr ist bestimmt, durch die Durchbohrung des Deckels, Wasserstoffgas in das Innere des Tiegels einzuführen.

Mit Hülfe dieses Apparates, welcher im Handel sehr leicht zu bekommen ist, versuchte ich die Reduction von schwefelsaurem Strontian, -Baryt und Kalk im Wasserstoffstrom auszuführen, und wenn ich auch genöthigt war, den Porzellantiegel und Deckel mit einem Platintiegel und -Deckel zu vertauschen, so waren doch schon die im ersteren dargestellten Leuchtsteine von viel grösserer Intensität, als das in einer Glasröhre reducirte Schwefelbarium. Zu einem Platintiegel muss man greifen, da selbst in dem dünnwandigen Rose'schen Porzellantiegel die Hitze nicht gross genug ist, um das Maximum der Leuchtfähigkeit zu erreichen. Jeder beliebige Platintiegel kann zu diesen Versuchen benutzt werden. Man bohrt mit Hülfe irgend eines spitzen Instrumentes in einen alten Platintiegeldeckel, wie er sich vereinzelt wohl in jedem Laboratorium findet, eine Oeffnung, welche gross genug ist, um ein Rose'sches Porzellanröhrchen einführen zu können — und der Reductionstiegel ist fertig. Ehe ich mich zur Beschreibung des Reductionsverfahrens für schwefelsauren Strontian wende, muss ich noch einige allgemeine Bemerkungen über die Herstellung eines geeigneten Wasserstoffgases vorausschicken.

Als Entwickelungsgefäss verwendet man zweck-

mässig irgend einen constanten Apparat von beliebiger Construction. Will man eine Reihe von Reductionen vornehmen, so wählt man möglichst grosse Dimensionen dieses Entwickelers, da man darauf Bedacht nehmen muss, einen ziemlich raschen Strom ununterbrochen während einiger Zeit zur Verfügung zu haben. Natürlich darf während einem Versuch der Wasserstoffstrom niemals unterbrochen werden, bis das reducirte Schwefelstrontium-barium — oder calcium — vollkommen erkaltet ist.

Das Gas muss vor seiner Anwendung gehörig gereinigt werden und zwar muss hierbei vor Allem die gewöhnliche Verunreinigung durch Arsenwasserstoff berücksichtigt werden. Die käufliche englische Schwefelsäure ist so allgemein und in so hohem Grade arsenhaltig, dass man energische Mittel anwenden muss, um das Wasserstoffgas von dieser fatalen Beimengung zu befreien. Das Gas, welches aus dem Entwicklungsapparate kommt, leite ich zuerst durch eine Waschflasche mit concentrirter Quecksilberchloridlösung, dann zum Trocknen durch eine Waschflasche mit concentrirter Schwefelsäure, und endlich, ehe das Gas in den Reductionstiegel gelangt, durch eine Marsh'sche Röhre*), welche an einer oder zwei Stellen in fortwährendem

*) Da Marsh'sche Röhren sich leicht während dem Glühen verbiegen und ausserdem etwas zerbrechlich sind, so kann man einfach eine etwa 20 Cm. lange, schwer schmelzbare Glasröhre von angemessener Dicke nehmen. Um dieselbe vor dem Verbiegen zu schützen, spannt man dieselbe an beiden Enden in gerade stehende Klemmen ein und erhitzt, ohne Anwendung eines Glühringes, eine beliebige Stelle zwischen beiden Klemmen durch eine spitze Gasflamme zum Glühen.

Glühen erhalten wird. Hier scheidet sich dann de letzte Rest von Arsen ab und das Gas ist für unser Zweck hinlänglich rein.

Auch die Aufstellung des Apparates ist nicht gleich gültig. Hat einmal die Reduction begonnen, so darf wie oben schon angeführt, keine Unterbrechung de Stromes erfolgen, man muss also den Apparat so auf stellen, dass er ohne Schwierigkeit das augenblick liche Ersetzen der erhitzenden Gaslampe durch da Gebläse ermöglicht. Dieses Ersetzen muss so rasch geschehen, dass der Reductionstiegel dabei nicht au dem sichtbaren Rothglühen kommt. Um diese Be dingung zu ermöglichen, stellt man den Entwickelungs und Reinigungsapparat am besten auf einen, dicht a den Blasetisch angerückten Tisch, das Glühgestell mi dem Tiegel aber auf den Blasetisch selbst. Die Ver bindung des Porzellanrohres mit dem Reinigungsappa rat muss eben durch einen, je nach Umständen grös sern oder kleinern Kautschuckschlauch hergestell werden.

Gehen wir nun zu dem Verfahren selbst über.

Die aus schwefelsaurem Strontian durch Reduc tion mittelst Wasserstoffgas dargestellten Leuchtstein können alle Farben annehmen, ohne dass ich ge genwärtig im Stande wäre, den Grund anzugeben, wa rum das aus einem bestimmten schwefelsauren Strontia erhaltene Schwefelstrontium gerade blau, warum da aus einem andern schwefelsauren Strontian hergestellt gelb oder grünlich, warum das auf ganz gleiche Weis und unter ganz gleichen äussern Bedingungen aus einer dritten erhaltene Schwefelstrontium gar nicht leuchte Wir haben einfach die Thatsache zu constatiren, dass sic verschiedener schwefelsaurer Strontian in dieser Be

ehung verschieden verhält. Aber auch derselbe schwe-
lsaure Strontian kann bei längerem oder kürzerem,
tensiverem oder schwächerem Glühen, mit ganz ver-
chiedenen Farben leuchtendes Schwefelstrontium ge-
en. Hierfür ein Beispiel:

Versuch 11. In einem, wie vorhin beschrieben,
ergerichteten Platintiegel wurde ein schwefelsaurer
trontian, dessen Darstellung hier nicht angeführt wer-
en soll und den wir vorläufig mit I bezeichnen wollen,
n kräftigen Wasserstoffstrom 10 Minuten über einer
uten Lampe erhitzt. Die Lampe wurde nun rasch,
he sich der glühende Tiegel unter das sichtbare Roth-
lühen abkühlen konnte und ohne denselben von sei-
em ursprünglichen Platze zu entfernen, durch eine
unsen'sche Blasetischlampe ersetzt und bei fortwäh-
end starkem Wasserstoffstrom noch 5 Minuten geglüht.
ierauf entfernte man die Lampe und liess den Tiegel
n Gastrome vollkommen erkalten.

Das erkaltete Schwefelstrontium war weiss, etwas
usammengebacken und leuchtete schön hellgelb.

Versuch 12. Von demselben schwefelsauren
trontian wurde, unter gleichen Bedingungen, eine an-
cheinend gleiche Quantität in demselben Tiegel 15
inuten über einer guten Lampe und 6 Minuten über
em Gebläse geglüht *). Nach dem Erkalten erschien
as Schwefelstrontium weiss, etwas zusammengebacken
nd leuchtete höchst merkwürdig hellblau und hell-
elb gemischt. Die blaue Farbe war indessen vorwie-
end. Diese Farbemischung ist natürlich so zu ver-
eben, dass neben einander liegende Stückchen die
enannten verschiedenen Farben zeigten.

*) Der Gasdruck hatte sich während der Versuche 12 und 13
was gesteigert.

Versuch 13. Von demselben Präparat unt gleichen Bedingunten reducirt und zwar 10 Minut über einer guten Lampe und 10 Minuten über de Gebläse. Die erkaltete Masse war weiss, zusamme gebacken und leuchtete blau mit wenigen zerstreute gelben Punkten.

Es scheint aus diesen drei Versuchen hervorzug hen, dass der eben erwähnte schwefelsaure Strontia einen gelben Leuchtstein liefert, wenn die inte sivere Hitze des Gebläses nur 5 Minuten, dagegen eine blauen wenn die höhere Temperatur längere Zeit a ihn einwirkt. So klar als die Sache nach diese Versuchen erscheinen könnte, ist sie aber doch nicht wie die beiden folgenden Versuche beweisen werden

Versuch 14. Ein anderer schwefelsaurer Stron- tian, den wir mit II bezeichnen wollen, wurde eben- falls mit Wasserstoff im Platintiegel reducirt, und zwar 10 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse. Die Masse erschien nach dem Er- kalten weiss, zusammengebaken und leuchtete sehr eigenthümlich rosaroth und hellblau gemischt.

Versuch 15. Eine anscheinend gleiche Quantität desselben Präparates wurde genau unter denselben äussern Verhältnissen und eben so lange erhitzt. Nach dem Erkalten erschien das Schwefelstrontium weiss, zusammengebacken und leuchtete bläulich-grün mit wenig rein blauen Punkten.

Wesshalb zeigen nun diese aus demselben schwe- felsauren Strontian und unter anscheinend gleichen Ver- hältnissen dargestellten Präparate ein so verschiedenes Licht? Wenn es auch möglich ist, dass vielleicht der Gasdruck sich während der Versuche oder zwischen beiden Versuchen geändert hat, so kann diess doch

nicht in auffallender Weise geschehen sein, ohne dass ich diesen Umstand bemerkt hätte; die Temperatur konnte daher in beiden Fällen auch nicht um eine bedeutende Grösse verschieden sein. Ich will gerne zugeben, dass die gleiche Dauer des Glühens über demselben Gebläse kein genaues Kriterium für die Höhe der Temperatur in einem glühenden Tiegel sein kann, selbst wenn man annehmen darf, dass der Gasdruck sich nicht geändert habe, aber doch glaube ich annehmen zu dürfen, die mögliche Temperaturdifferenz sei keine sehr bedeutende gewesen. Diese Annahme scheint mir um so mehr gerechtfertigt, da in dem Farbenton des glühenden Tiegels kein Unterschied bemerkt wurde. Hier liegt der eigenthümliche Fall vor, dass das gleiche Präparat bei anscheinend gleicher Behandlung zwei ganz verschieden leuchtende Steine liefern kann.

Dass die verschiedene Dichte einen grossen Einfluss hat, scheint mir ausser Zweifel zu stehen. Differenzen in der Dichte sind nun beim schwefelsauren Strontian sehr gewöhnlich. Jeder Chemiker weiss, dass der durch Fällen einer Chlorstrontiumlösung mit verdünnter Schwefelsäure erhaltene schwefelsaure Strontian viel dichter ist als der auf gleiche Weise aus einer verdünnten Lösung von salpetersaurem Strontian gefällte.

Aus sehr vielen Versuchen scheint mir nun hervorzugehen, dass der schefelsaure Strontian, welcher mit Wasserstoffgas reducirt werden soll, eine mittlere Dichtigkeit besitzen müsse, welche geringer als die des natürlich vorkommenden Cœlestins und grösser ist als die des aus einer Lösung von salpetersaurem Strontian mit verdünnter Schwefelsäure und Alkohol gefäll-

ten schwefelsauren Strontians, wenn das resultirende Schwefelstrontium sich als guter Leuchtstein zeigen soll.

Reiner farbloser, schön krystallisirter Cœlestin (mit Schwefel von Sicilien stammend) wurde fein gerieben und im Platintiegel mit Wasserstoffgas unter verschiedenen Umständen reducirt. Das Leuchtvermögen des resultirenden Schwefelstrontiums war aber in drei verschiedenen Versuchen jedesmal ein sehr geringes. Ebenso gab schwefelsaurer Strontian, welcher aus einer Lösung von salpetersaurem Strontian durch verdünnte Schwefelsäure und Alkohol gefällt wurde, schlechte Resultate.

Der schwefelsaure Strontian, welchen man aus Fabriken erhält, gibt meist schlechte Resultate, wenigstens erhielt ich durch Reduction von Präparaten aus den bekannten Fabriken von Trommsdorff in Erfurt, Henner & Comp. in Wyl. Kant. St. Gallen, Nœllner in Darmstadt (letzterer wohl aus der Fabrik von Merk?) unbefriedigende Resultate. Nach vielen Versuchen glaube ich eine Darstellungsmethode gefunden zu haben, welche ziemlich constant gute Resultate liefert.

Vor Allem will ich bemerken, dass bei der Fällung des schwefelsauren Strontians ein Zusatz von Alkohol, wie derselbe wohl gemacht wird, um vollkommene Ausscheidung des schwefelsauren Strontians zu erlangen, durchaus unterlassen werden muss. Das durch Zusatz von Alkohol erhaltene Präparat ist zu locker, um einen guten Leuchtstein zu geben. Im Folgenden gebe ich die Methode, nach welcher ich stets gute Resultate erhalten habe.

Darstellung des [illegible] [illegible].

Der in Wasser [illegible] [illegible] schwefelsaure Strontian wurde auf folgende Weise [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Wasser gelöst. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] 15,5 grmm. englische Schwefelsäure [illegible] [illegible] Wasser [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Schwefelsäure [illegible] [illegible] kolben [illegible] [illegible] Es entstand [illegible] [illegible] [illegible] 50 [illegible] kaltes destillirtes Wasser [illegible] [illegible] [illegible] dem [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

Nach dieser Zeit [illegible] schwefelsaure Strontian als eine [illegible] [illegible] abgesetzt. Die darüber stehende [illegible] wurde abgegossen, der Niederschlag [illegible] Wasser [illegible] und [illegible] auf [illegible] Filter [illegible] destillirtem Wasser [illegible] [illegible] Niederschlag auf dem Filter [illegible]. [illegible] Flüssigkeit [illegible] [illegible] Niederschlag [illegible] [illegible] weilen, dass das Filter beim Trocknen durch die freie Säure, welche noch in dem Filtrum enthalten ist, gebräunt wird. In diesem Falle theilt sich die bräunliche Farbe auch der dem Filter zunächst liegenden Schichte des schwefelsauren Strontians mit. Man muss diese dann nach dem Trocknen vorsichtig mit einem Messer abschaben, was übrigens leicht ausführbar ist, da der getrocknete schwefelsaure Strontian gewöhnlich

einen ziemlich gut zusammenhaltenden Kegel von der Form des Filters bildet.

Wenn man die englische Schwefelsäure als Hydrat (SO_3, HO) berechnet, so reichen 15,5 grm. gerade hin, um 25 grm. Chlorstrontium (SrCl) zu zersetzen. Da nun die englische Schwefelsäure immer noch einige Prozente Wasser mehr enthält als der Formel SO_3, HO entspricht, so kann unter den gegebenen Verhältnissen nicht einmal ganz die Hälfte des Chlorstrontiums zersetzt werden. Auf das Einhalten dieser Verhältnisse lege ich Gewicht.

Der in Versuch 14 mit II bezeichnete schwefelsaure Strontian war mit geringer Abänderung hergestellt worden, welche indessen, wie es scheint, genügend war, um demselben ein etwas anderes Verhalten bei der Reduction mitzutheilen. Um zu zeigen, dass auch derartige kleine Unterschiede bei der Darstellungsmethode bedeutende Farbendifferenzen bedingen können, will ich auch die Darstellung dieses Präparates kurz mittheilen.

50 grm. desselben Chlorstrontiums wurden in 250 C. C. kaltem Wasser gelöst, zu der filtrirten Lösung wurden noch 250 C. C. Wasser gesetzt und hierzu 15,5 grm. reine, concentrirte, wasserhelle Schwefelsäure von Trommsdorff, welche vorher auf 250 C. C. verdünnt worden waren, hinzugefügt. Es entstand eine breiartige Ausscheidung, zu welcher noch 100 C. C. Wasser hinzugesetzt wurden. Nach dem Schütteln liess man etwa 16 Stunden stehen, nach welcher Zeit sich der schwefelsaure Strontian als ziemlich dichte Schichte am Boden abgesetzt hatte. Es wurde abgegossen, mit Wasser aufgeschwemmt, auf ein Filter gebracht, einmal ausgewaschen und getrocknet.

Hat man sich auf diese oder die andere Weise geeigneten schwefelsauren Strontian verschafft, so zerdrückt man den Kegel, zu welchem derselbe zusammengetrocknet ist, auf einem Blatte Papier leicht mit den Fingern (damit er seine Dichtigkeit nicht ändere darf er nicht in einem Mörser zerrieben werden) und schüttet hiervon zur Darstellung eines Leuchtsteines etwa 5 grm. locker in einem Platintiegel, erhitzt erst 10—15 Minuten im starken Wasserstoffstrom über einer guten Bunsen'schen Lampe, dann noch 5—7 Minuten über dem Gasgebläse und lässt endlich im Wasserstoffstrome erkalten. Es ist vor der Hand nicht möglich vorauszusagen, welche Farbe der erhaltene Leuchtstein zeigen wird, doch ist sie gewöhnlich bei so dargestellten Präparaten wie I blau, wenn die Hitze anhaltend genug war, oder hellgelb, wenn diess nicht der Fall war. Die günstigsten Zeitverhältnisse in Bezug auf die Dauer des Glühens muss man für jeden dargestellten schwefelsauren Strontian besonders bestimmen, doch dürften sie nicht ausserhalb der eben angeführten Grenzen liegen. Sehr häufig erhält man nach dieser Methode einen Leuchtstein, dessen verschiedene Theile mit verschiedenen Farben leuchten. Jedenfalls muss man den fertigen Stein sofort, unter Beobachtung der im Eingang beschriebenen Vorsichtsmassregeln, in eine Glasröhre einschmelzen.

In Anbetracht der sehr verschiedenen Farben, welche man nach dieser Darstellungsmethode erhalten kann, empfehle ich dieselbe sehr. Die Farben, welche

das so hergestellte Schwefelstrontium zeigt, sind: hellgelb, grünlich-gelb, grün (seltener), blau, violett (seltener), endlich Mischungen dieser Farben, zweimal habe ich Schwefelstrontium erhalten, welches, mit einer andern Farbe gemischt, an einzelnen Stellen ein sehr schönes Rosa zeigte.

In Bezug auf Intensität des ausgestrahlten Lichtes kommen die so dargestellten Leuchtsteine den aus unterschwefligsaurem und schwefligsaurem Strontian dargestellten im Allgemeinen nicht gleich, wenn man auch zuweilen ein hellgelb leuchtendes Schwefelstrontium erhält, welches fast eben so hell und anhaltend leuchtet, als die bisher beschriebenen Leuchtsteine. Immerhin gehören sie zu den guten Leuchtsteinen, deren Darstellung unter genauem Einhalten der beschriebenen Methode sehr lohnend ist.

b. Reduction durch Holzkohle.

Nach der Formel

$$SrO.\ SO_2 + 4\ C = Sr\ S + 4\ CO$$

kann man derartige Reductionen vornehmen und wurde in der That wohl der älteste Leuchtstein, der sogen. Bononische Stein nach diesem Schema aus Schwerspath (Ba O. SO_3) und Traganthschleim dargestellt. Dieses Verfahren ist allgemein bekannt. Später stellte auch John einen entsprechenden Strontian-Leuchtstein dar, indem er den Schwerspath durch Cœlestin ersetzte.

Glüht man schwefelsauren Strontian im Platintiegel mit Holzkohlenpulver innig gemengt, so erhält man nach hinreichend langem und intensivem Glühen

ein ziemlich weisses Schwefelstrontium, welches gewöhnlich mit gelblich-grüner Farbe leuchtet.

Betrachtet man die Holzkohle als reinen Kohlenstoff, was sie natürlich nicht ist, so verlangen nach unserer Formel 100 Theile schwefelsaurer Strontian 26,16 Theile Holzkohle. Man nimmt in runder Zahl auf 4 Theile schwefelsauren Strontian 1 Theil Holzkohle.

Ich habe auf diese Weise eine Reihe von Strontianleuchtsteinen hergestellt, doch kann ich ihre Darstellung nicht empfehlen, da das Leuchtvermögen derselben ein ziemlich geringes ist und ich auch nur grünliche oder gelbliche Farben erhalten konnte.

Cœlestin eignet sich nach meinen Versuchen am wenigsten zur Reduction mittelst Holzkohle im Platintiegel, denn sämmtliche angestellte Versuche ergaben ein Schwefelstrontium, welches nur schwach grünlichgelb leuchtete. Dabei darf man nur wenig Substanz (etwa 2,5 grm.) nehmen und muss mindestens 15 Minuten über einer guten Lampe und 8—10 Minuten über dem Gebläse glühen, um ein annähernd weisses Schwefelstrontium zu erhalten. Gefällter schwefelsaurer Strontian wird etwas leichter reducirt, aber die Resultate sind, wie schon angeführt, nicht der Art, um die verhältnissmässig grosse Mühe zu lohnen, welche man dabei hat.

Es mögen als Belege einige Versuche angeführt werden.

Versuch 16. 4 Theile gefällter schwefelsaurer Strontian wurden mit 1 Theil fein gepulverter Holzkohle innig gemischt und in einem kleinen Platintiegel eine halbe Stunde über einer guten Bunsen'schen Lampe mit Schornstein geglüht. Nach dem Erkalten zeigte sich die Masse in der Mitte noch grau; sie wurde daher

noch 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Nach dieser Zeit erschien das Schwefelstrontium ziemlich weiss und leuchtete unbedeutend hellgelb.

Versuch 18. Gleiche Mischung wie im Versuch 16, der schwefelsaure Strontian aus salpetersaurem Strontian erhalten; ziemlich viel Substanz. Wurde geglüht und zwar 25 Minuten über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse.

Nach dem Erkalten zeigte sich in der Mitte noch eine graue Stelle. Die weissen Theile leuchteten schwach hell mit einzelnen stärker leuchtenden grünlichen Punkten. Ein kleiner Theil der Masse wurde nun mit noch einer kleinen Menge Kohlenpulver gemischt und über einer guten Lampe 15 Minuten geglüht. Das Leuchtvermögen war sehr wenig verbessert. Farbe grünlich.

Ich will nicht ermüden durch Anführen weiterer Versuche, da dieselben alle mit den angeführten übereinstimmen. Es geht aus denselben hervor, dass es zwar möglich ist, aus schwefelsaurem Strontian durch Reduction mit Holzkohle im Platintiegel Leuchtsteine darzustellen, dass dieselben aber lichtschwach und von keiner schönen Farbe sind. Diess die Gründe, wesshalb ich diese Darstellungsmethode nicht empfehlen kann. Es soll damit natürlich nicht gesagt sein, dass es überhaupt unmöglich sei, durch Reduction mit Kohle gute Leuchtsteine, von schwefelsaurem Strontian ausgehend, darzustellen, doch lag eine weitere Verfolgung der Sache durch Anwendung von Thontiegeln und Windöfen ausser den Grenzen meiner Aufgabe.

4. Ausgehend von kohlensaurem Strontian.

Glüht man kohlensauren Strontian in einem Platintiegel mit Schwefel, so erhält man ein Produkt, welches beim Uebergiessen mit Salzsäure reichliche Mengen von Schwefelwasserstoff entbindet. Man kann sich den chemischen Vorgang durch die Gleichung

$$4\,SrO.\,CO_2 + 4\,S = 3\,SrS + SrO.\,SO_3 + 4\,CO_2$$

ausgedrückt denken.

Der Rückstand im Tiegel ist nun ein sehr guter Leuchtstein, den wir uns, nach obiger Glühung, als ein Gemenge von 3 Aeq. Schwefelstrontium mit 1 Aeq. schwefelsaurem Strontian zu denken haben. Wenn ich auch nicht glaube, dass die Formel quantitativ genau die Zusammensetzung des Rückstandes angibt, indem wohl in allen Fällen mehr oder weniger kohlensaurer Strontian unzersetzt bleibt, so dürfte sie doch mindestens approximativ richtig sein.

Zur Herstellung künstlicher Leuchtsteine durch Glühen von kohlensaurem Strontian mit Schwefel kann man ein beliebiges käufliches Präparat anwenden, ja ein solches gibt oft viel bessere Resultate als chemisch reiner kohlensaurer Strontian. Aus einem selbst gefällten Präparate erhielt ich oft sehr mittelmässige Leuchtsteine, während ein käufliches Salz aus einem kleinen Materialladen in Wiesbaden, welches so unrein war, dass es sich nicht einmal in Salzsäure vollkommen löste, sondern 0,81 % unlöslichen Rückstand hinterliess, einen glänzend grün leuchtenden Stein gab.

Nach dieser Methode habe ich stets nur grüne Leuchtsteine erhalten, mit Ausnahme von einigen blauen, die ich aus einem kleinen Reste kohlensauren Strontians erhielt, dessen Darstellungsweise ich

nicht ermitteln konnte. Es ist mir später niemals mehr gelungen, blaue Leuchtsteine aus kohlensaurem Strontian zu erhalten, trotzdem ich genau dieselben Umstände herzustellen bemüht war, unter welchen ich die wenigen blauen erhalten hatte. In runder Summe mag sich die Anzahl der Versuche, welche ich zu diesem Zwecke mit den verschiedensten Präparaten anstellte, auf etwa 70 belaufen, und immer erhielt ich wieder grüne Leuchtsteine.

Gehen wir nun zur Darstellungsmethode über.

Nicht jeder kohlensaure Strontian gibt gleich gute Resultate, wenn auch im Allgemeinen die meisten im Handel vorkommenden Sorten hierzu geeignet sind. Man muss eben verschiedene derartige Präparate versuchen, um das für unseren Zweck beste herauszufinden. Die Darstellung im Kleinen nach irgend einer Fällungsmethode mit kohlensaurem Ammon, — Kali, — oder Natron kann ich nicht empfehlen, da sie mir stets ungenügende Resultate ergeben hat.

Die besten Leuchtsteine erhielt ich aus dem oben angeführten kohlensauren Strontian aus der Materialhandlung von Glaser in Wiesbaden, und aus einem Salze aus der chemischen Fabrik von Henner & Comp. in Wyl.

Nachdem ich die günstigsten Zeitverhältnisse des Glühens ermittelt hatte, untersuchte ich, ob die Anwendung von gepulvertem Stangenschwefel, Schwefelblumen, oder gefälltem Schwefel einen Einfluss übe, und fand nach übereinstimmenden Resultaten, dass sich die Anwendung von gefälltem Schwefel am meisten empfehle. Steht solcher nicht zur Verfügung, so pulvere man in einer Porzellanreibschale käuflichen Stangenschwefel; erst in dritter Linie, wenn die beiden

enten Präparate nicht vorhanden sein sollten (ein kaum denkbarer Fall!), wende man Schwefelblumen an.

Aus der grössern Reihe von Versuchen führe ich folgende Belege an:

Versuch 19. Ein Theil kohlensaurer Strontian von Henner wurde mit einem Theil gefälltem Schwefel in einer Porzellanreibschale innig vermischt und von diesem Gemenge 7,5 grm. in einem Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien gelblich-weiss und leuchtete sehr schön grün.

Versuch 20. Gleiche Theile desselben kohlensauren Strontians und Schwefelblumen wurden eben so innig vermischt. Eine annähernd gleiche Menge hiervon wie in Versuch 19 wurden eben so lange und unter gleichen Umständen geglüht. Das Aussehen der erkalteten Masse war wie in Versuch 19, doch leuchtete sie viel weniger schön.

Versuch 21. An Stelle der Schwefelblumen wurde gepulverter Stangenschwefel verwendet. Im übrigen wurde genau so verfahren wie in Versuch 20. Die Masse zeigte das gleiche Aussehen und leuchtete beinahe eben so schön wie die in Versuch 19.

Vergleicht man die drei Röhren neben einander, so folgen sie, in Beziehung auf Intensität, in der Reihenfolge 19, 21, 20. Der Unterschied zwischen 19 und 21 war übrigens sehr gering, in einigen andern Fällen kaum zu bemerken.

Was nun die Art des Glühens betrifft, so ist es rathsam, die Flamme nicht sofort in ihrer grössten Wirkung anzuwenden, sondern zuerst kurze Zeit sehr gelinde, d. h. zum nicht sichtbaren Glühen des Tiegel-

bodens, zu erhitzen, dann erst die Flamme zu ihrer grössten Höhe zu steigern und schliesslich noch kurze Zeit das Gebläse anzuwenden.

Ich habe mich durch wiederholte Versuche überzeugt, dass man auch ohne Anwendung des Gebläses Leuchtsteine erhält, welche noch gut zu nennen sind, dass aber die kurze Anwendung des Gebläses ihnen einen Glanz und ein Feuer ertheilt, welches ohne dasselbe nicht erreicht wird.

Um die Dauer und Art des Glühens zu finden, welche die besten Leuchtsteine liefert, stellte ich eine grosse Reihe von Versuchen an, welche ergaben, dass man das Glühen am zweckmässigsten folgendermassen leitet: zuerst befestigt man den Tiegel so hoch über einer kleinen Flamme, dass der Tiegelboden noch nicht ins sichtbare Rothglühen kömmt. Bei dieser Temperatur verflüchtigt sich schon der grösste Theil des überflüssigen Schwefels. Hat dieses Erhitzen 5 Minuten gedauert, so lässt man 25 Minuten die Flamme in ihrer höchsten Heizungsfähigkeit auf den Tiegel einwirken und lässt schliesslich noch ein 5—6 Minuten langes Glühen über dem Gebläse folgen. Es darf wohl kaum bemerkt werden, dass die verschiedenen Erhitzungen unmittelbar auf einander folgen müssen, ohne dass der Tiegel inzwischen Zeit gewinnt, sich abzukühlen.

Um eine Uebersicht zu geben, müsste ich hier die ganze lange Versuchsreihe, welche zu dieser Regel geführt hat, anführen; ich unterlasse diess jedoch, um nicht zu sehr zu ermüden.

Es blieb noch übrig, das beste Mengeverhältniss des Schwefels zum kohlensauren Strontian festzustellen.

Die Formel

$4\,SrO,\,CO_2 + 4S = 3SrS + SrO,\,SO_3 + 4\,CO_2$

verlangt auf 1 Aeq. kohlensauren Strontian 1 Aeq. Schwefel oder auf 73,75 Theile kohlensauren Strontian 16 Theile Schwefel, d. i. in abgerundeter Zahl das Verhältnis 5 : 1.

Da man aber annehmen muss, dass viel Schwefel verdampft ohne gewirkt zu haben, so wird man natürlich einen Ueberschuss von Schwefel anwenden.

Ich habe nun folgende Verhältnisse geprüft:

Kohlensaurer Strontian	:	Schwefel		
1	:	0,5	. . . .	I,
1	:	1	. . . .	II,
1	:	2	. . . .	III,

und gefunden, dass die Grösse des Schwefelüberschusses, so lange sie nicht unter Verhältniss I sinkt, von keinem Belang ist. Hiermit wären alle Verhältnisse gegeben und ich fasse sie zusammen in die Vorschrift:

Man mische in einer Porzellanreibschale einen Theil käuflichen kohlensauren Strontian mit 0,75 Theilen gefälltem oder gepulvertem Schwefel. Von der innigen Mischung glühe man 6—7 grm. in einem Platintiegel zuerst 5 Minuten sehr gelinde (siehe oben), dann 25 Minuten über einer guten Lampe, endlich 5 Minuten über dem Gebläse.

Der erkaltete Tiegelrückstand gehört zu den besten Leuchtsteinen, welche man darstellen kann; er strahlt in prächtig grünem Lichte, welches sich von dem Grün des aus unterschwefligsaurem Strontian erhaltenen Leuchtsteine durch die gesättigte Farbe unterscheidet. Vergleicht man ihn mit jenen, so erscheint er sma-

ragdgrün*), während jene eine mehr hellgrüne Farbe zeigen.

Ich empfehle seine Darstellung besonders an, weil sie kaum missglücken kann und die dazu nöthigen Materialien sehr leicht beschafft werden können.

Die Darstellung in dünnwandigen Porzellantiegeln gibt auch Leuchtsteine, welche aber in Bezug auf Lichtstärke mit den in Platintiegeln dargestellten gar nicht verglichen werden können. Nimmt man einen Windofen zu Hülfe, so kann man auch in Porzellantiegeln gute derartige Leuchtsteine darstellen, indessen fallen sie doch nicht so schön aus wie diejenigen, welche man bei Anwendung der vorhin beschriebenen Methode erhält.

Aus reinem, weissem Strontianit kann man nach dieser Methode auch Leuchtsteine darstellen, jedoch empfehle ich dieselbe nicht, da die erhaltenen Steine nur sehr geringe Lichtintensität besitzen, wie die beiden folgenden Versuche zeigen.

Versuch 22. Sehr reiner, weisser, krystallisirter Strontianit wurde in einem Achatmörser zu Pulver zerrieben und dasselbe mit einem gleichen Gewichte pulverisirtem Stangenschwefel gemischt.

10 grm. dieser Mischung wurden in einem Platintiegel 5 Minuten gelinde, dann 20 Minuten über einer guten Lampe, endlich 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien weiss, feinpulverig und leuchtete ziemlich unbedeutend grün.

Versuch 23. 6 grm. derselben Mischung wurden in einem kleinen Platintiegel 25 Minuten über einer

*) Dass es möglich ist, auch blaue Leuchtsteine nach dieser Methode zu erhalten, habe ich oben schon angeführt.

guten Lampe geglüht. Nach dem Erkalten zeigte sich die Masse weiss, feinpulverig und leuchtete sehr schlecht grün.

5. Ausgehend von kaustischem Strontian.

$$4\,SrO + 4S = 3\,SrS + SrO,SO_2.$$

Die Erlangung von geeignetem kaustischem Strontian hat nicht unbedeutende Schwierigkeiten, so dass ich von dieser Methode künstliche Leuchtsteine darzustellen ganz absehen möchte; der Vollständigkeit halber theile ich jedoch meine Erfahrungen hierüber mit.

Was die Beschaffung von kaustischem Strontian betrifft, so habe ich denselben zuerst aus dem kohlensauren Salze, durch Glühen in einem Windofen, darzustellen versucht. Es ist mir auf diesem Wege niemals gelungen, ein von Kohlensäure freies Präparat zu erhalten.

Versuch 24. Etwa 30 grm. reiner kohlensaurer Strontian wurden in einem kleinen Porzellantiegel in einem gut ziehenden Windofen eine halbe Stunde lang heftig geglüht. Nach dem Erkalten erschien der Glührückstand zu grösseren und kleineren kugelförmigen Stückchen, von schwach bläulicher Farbe, zusammengesintert. Mit Salzsäure übergossen, entwickelte derselbe noch ziemlich viel Kohlensäure. Er wurde mit der ungefähr gleichen Menge gefällten Schwefels gemischt und von dieser Mischung etwa 10 grm. in einem Platintiegel 25 Minuten über einer guten Lampe, dann 8 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse war zusammengesintert, hellgrau und leuchtete mässig gut bläulich und grün.

Versuch 25. In einem Windofen, dessen Wirkung durch die Anwendung eines Gebläses noch bedeutend gesteigert wurde, glühte ich reinen kohlensauren Strontian in einem mittleren Porzellantiegel. Die Hitze steigerte sich so hoch, dass ein Dreieck von halbzöllig dicken Eisenstäben, in welchem der Tiegel ruhte, abschmolz. In Folge dessen fiel der Tiegel auf den Boden des Ofens, wo er zerbrach. Eine sehr kleine Menge des gebrannten Strontians konnte noch gerettet werden; diese war fest an den Tiegelboden angeschmolzen und hatte so wahrscheinlich das vollkommene Zerfallen des untern Theiles des Tiegels verhindert. Mit Schwefel gemischt wurde sie in einem Platintiegel 30 Minuten über einer guten Lampe und 3 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse war geschmolzen grauweiss und leuchtete ziemlich gut hellblau.

Da die Beschaffung von Aetzstrontian aus kohlensaurem Strontian zu viel Schwierigkeiten verursachte, so ging ich von krystallisirtem Strontianhydrat aus, welches leicht von jeder chemischen Fabrik bezogen werden kann.

Versuch 26. Strontiana hydr. cryst. von Henner & Comp. wurde zur Entwässerung in einem hohen, bedeckten Porzellantiegel über einer sehr starken Gasflamme geglüht. Unter heftigem Entweichen von Wasserdampf schmolz die Substanz zu einer harten, grauweissen Masse zusammen, welche so fest an der Tiegelwand haftete, dass zu ihrer Gewinnung der Tiegel zerschlagen werden musste.

Das Gewicht der geschmolzenen Substanz betrug 25 grm.; sie wurde fein gepulvert und mit 20 grm. gefälltem Schwefel gemischt.

12 grm. dieser Mischung wurden in einem Platintiegel 10 Minuten gelinde, 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Nach dem Erkalten fand sich eine grauweisse, sehr harte, knöcklich zusammengesinterte Masse, welche ziemlich fest an der Tiegelwand haftete und ein bläuliches, mit einigen grünlichen Stellen gemischtes Leuchten von mässiger Intensität zeigte.

Versuch 27. Circa 15 grm. derselben Mischung wurden in einem Platintiegel 5 Minuten gelinde, dann 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Nach dieser Zeit erschien die erkaltete Masse weiss pulverig; in der Mitte hatte sich ein etwas fester, zusammenhängender Kuchen gebildet, welcher ein schönes blau und grün gemischtes Leuchten zeigte.

Einige fernere Versuche ergaben ähnliche Resultate; das Leuchten war gewöhnlich ein bläulichgrünes von mässig guter Intensität.

Wäre nicht die Beschaffung des kaustischen Strontians etwas umständlich, so würde ich nicht anstehen, die Herstellung von Leuchtsteinen durch Glühen von kaustischem Strontian und Schwefel zu empfehlen.

6. Ausgehend von oxalsaurem Strontian.

Auch durch Glühen von reinem oxalsauren Strontian mit Schwefel kann man gute Leuchtsteine darstellen, wie folgende Versuche beweisen werden.

Versuch 28. Reiner oxalsaurer Strontian wurde mit dem gleichen Gewichte gefällten Schwefels gemischt und 12 grm. dieser Mischung in einem Platintiegel 6 Minuten gelinde, 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Nach dem Erkalten erschien das Produkt ziemlich weiss und

leuchtete schön grün mit einem kleinen Stich ins Gelbliche.

Versuch 29. Wie 28. Resultat ebenso.

Die Resultate dieser Methode, künstliche Leuchtsteine darzustellen, lassen dieselbe zwar empfehlenswerth erscheinen, doch sind die grünen Phosphore, welche man durch Glühen eines geeigneten kohlensauren Strontians mit Schwefel erhält, sowohl in Bezug auf gesättigte Farbe als auf Lichtintensität, entschieden schöner.

II. Baryt-Leuchtsteine.

1. Ausgehend von unterschwefligsaurem Baryt.

Darstellung. Man löse 24,8 grm. krystallisirtes unterschwefligsaures Natron, NaO. S_2O_2 + 5 aq., in circa 100 C. C. heissem Wasser, filtrire wenn nöthig; andererseits bereite man eine heisse, klare Lösung von 24,4 grm. krystallisirtem Chlorbaryum *), BaCl + 2 aq., in etwa 200 C. C. Wasser und vermische beide Lösungen. Nach einigen Augenblicken beginnt in der Flüssigkeit das Auskrystallisiren des schwer löslichen unterschwefligsauren Barytes. Hat die Flüssigkeit sich bei ruhigem Stehen abgekühlt, so ist bereits der grösste Theil des unterschwefligsauren Barytes ausgeschieden. Wir bezeichnen ihn mit I. Will man den Rest des noch in der Lösung befindlichen Salzes gewinnen, so giesst man die klare oder schwachtrübe Flüssigkeit, welche über den Krystallen steht, in das gleiche Volumen starken Alkohol. Sofort scheidet sich der gelöst

*) Statt des Chlorbaryums kann man auch eine æquivalente Menge essigsauren Baryt anwenden. Man sorge aber dafür, dass eher eine Spur unterschwefligsaures Natron als Barytsalz im Ueberschusse sei.

gebliebene Antheil in seidenglänzenden feinen Krystallen ab. Man lässt 12 Stunden stehen, giesst die über der feinen Krystallschichte stehende Flüssigkeit ab und ersetzt sie einmal durch Alkohol. Nun filtrirt man ab und trocknet entweder im Wasserbade oder nach gewöhnlicher Methode auf dem Filter. Wir bezeichnen die so zuletzt gewonnenen Kryställchen mit II.

Die Krystalle I, von denen man die darüberstehende Flüssigkeit abgegossen hat, spült man rasch mit wenig kaltem Wasser ab und trocknet sie, nachdem man dieselben auf ein Filter gebracht, nach beliebiger Methode.

Die Herstellung von Leuchtsteinen aus unterschwefligsaurem Baryt verlangt eine anhaltendere Hitze als die Herstellung solcher aus dem entsprechenden Strontiansalze. Es ist dabei ein verschiedenes Verhalten des Salzes I und II bemerklich. Während die Leuchtsteine aus I ein entschieden grünliches Licht zeigen, leuchten die aus Salz II dargestellten gelb; ausserdem bedarf das Salz I einer weniger anhaltenden Hitze als Salz II.

Erhitzt man unterschwefligsauren Baryt, so zersetzt sich derselbe nach Rammelsberg (Pogg. An. 56, p. 300) in folgender Weise:

$6\,(BaO, S_2O_2) = BaS + 3\,(BaO, SO_3) + 2\,(BaO, SO_2) + 6\,S$

wird die Temperatur dann noch gesteigert, so zersetzt sich auch der schwefligsaure Baryt nach der Formel:

$$4\,(BaO, SO_2) = 3\,(BaO, SO_3) + BaS.$$

Betrachten wir daher ohne diese Zwischenphase die Zersetzung des unterschwefligsauren Baryts bei der Temperatur, wie sie zur Erlangung von Leuchtsteinen erforderlich ist, so müssen wir, um keine Brüche in

der Gleichung zu erhalten, diese verdoppeln. Sie gestaltet sich dann

$$12\,(BaO, S_2O_2) = 3\,(BaS) + 9\,(BaO, SO_3) + 12\,S.$$

Dividirt man die ganze Gleichung durch 3, so erhält man als Schlussgleichung

$$4\,(BaO, S_2O_2) = BaS + 3\,(BaO, SO_3) + 4\,S.$$

Der Schwefel verbrennt an der Luft zu schwefliger Säure und wir behalten als Leuchtstein im Rückstande ein Gemenge von einem Aequivalent Schwefelbarium mit 3 Aequivalenten schwefelsaurem Baryt.

Versuch 30. In einem kleinen Platintiegel wurden 3 grm. BaO. S_2O_2 I. 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse war zusammengesintert und leuchtete mässig hell grünlich; dabei erschienen einzelne Stellen mehr gelblich, andere dunkel. Das Leuchten ist jedoch zu schwach, als dass ich die Darstellung dieser Leuchtsteine als lohnend empfehlen könnte.

Versuch 31. Eine etwa gleich grosse Menge unterschwefligsaurer Baryt nach der Methode II (durch Fällung mit Alkohol) aus Lösungen æquivalenter Mengen unterschwegligsauren Natrons und essigsauren Baryts erhalten, wurden in einem Platintiegel 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Das erkaltete Gemenge erschien in Form gelblich-grau-weisslicher Schuppen und leuchtete mässig gut gelb-grünlich. Unangenehm hierbei ist eine im Innern des Tiegels eintretende Schwärzung.

Versuch 32. Von demselben Präparate wurde unter ähnlichen Verhältnissen eine gleiche Menge 40 Minuten über einer guten Lampe, dann $7^1/_2$ Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien in Schuppen zusammengesintert gelblich-weiss und leuchtete

ark gelb. Sie wurde wieder in den Tiegel gegeben d noch 15 Minuten über dem Gebläse geglüht. Sie schien nun viel weisser als vorhin und leuchtete ellgelb, jedoch mit einer nicht bedeutenderen Insität als in Versuch 31.

Ein eigenthümlicher Umstand machte sich bei diem Leuchtsteine in auffallender Weise geltend, den h erwähnen will, da er mir auch bei andern Leuchteinen schon vorgekommen ist.

Wird der, nach gewöhnlicher Weise, in eine Glasöhre eingeschmolzene Leuchtstein mit diffusem Tageslicht beleuchtet und hierauf sehr schnell im Dunkeln betrachtet, so leuchten einzelne Punkte entschieden grün. Diese Farbe ist jedoch sehr wandelbar, denn nach einer bis zwei Sekunden ist das Grün vollkommen in Gelb übergegangen, so dass die ganze Röhre rein hellgelb leuchtet.

Man darf diese Farbenwandlung nicht verwechseln mit den gemischten Phosphoren, wie ich solche in Versuch 12 und 14 beschrieben habe. Die verschiedenfarbig leuchtenden Stellen behalten bei jenen die zu Anfang angenommene Farbe im Wesentlichen unverändert bei; ein Uebergehen einer Farbe in die andere wird nicht bemerkt. Eine Erklärung dieser Farbenwandlung kann ich vorläufig nicht versuchen und will ich mich nur darauf beschränken, die eigenthümliche Thatsache zu constatiren. Wie schon vorhin bemerkt, ist sie keine vereinzelte, sondern eine an mehreren Leuchtsteinen beobachtete Erscheinung.

Versuch 33. In einem kleinen Platintiegel wurde von demselben Präparate 5 Minuten über einer guten Lampe und 16 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien schön weiss und leuchtete

mit gleicher Farbe und Intensität wie die aus Versuch 32. Die Erscheinung der Farbenwandlung zeigte sich auch an diesem Leuchtsteine, jedoch nur an einer geringeren Anzahl von Punkten.

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dass man aus unterschwefligsaurem Baryt durch hinlänglich intensives und andauerndes Glühen Leuchtsteine darstellen kann, welche mit grünlicher, gelbgrünlicher oder gelber Farbe leuchten. Ihr Leuchtvermögen ist indessen nicht stark genug, um sie unter die guten Leuchtsteine rechnen zu dürfen und kann ich daher ihre Darstellung nur bedingungsweise empfehlen, wenn es sich um die Darstellung von Leuchtsteinen handelt, welche die Erscheinung der Farbenwandlung zeigen.

Für diesen Fall empfehle ich die Darstellung des unterschwefligsauren Baryts aus æquivalenten Mengen essigsauren Baryts und unterschwefligsauren Natrons. Man löse in so viel kaltem Wasser, dass durch die Vermischung beider Lösungen allein noch kein, oder doch ein sehr unbedeutender Niederschlag entsteht und füge dann ein gleiches Volum starken Alkohols zu. Nachdem der Niederschlag mehrmals durch Decantation mit Alkohol ausgewaschen worden ist, trockne man denselben und glühe ihn in einem Platintiegel 30 Minuten über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse. Sollte derselbe dann noch stark grau erscheinen, so bringt man ihn wieder in den Tiegel und setzt das Glühen über dem Gebläse noch 5 Minuten fort.

2. Ausgehend von schwefligsaurem Baryt.

Darstellung. Man löse 24,4 grm. krystallisirtes Chlorbaryum ($BaCl. + 2 aq.$) in circa 150 C. C. heis-

em Wasser, filtrire wenn nöthig, und füge hierzu eine ösung von 30,6 grm. krystallisirtem schwefligsaurem atron (NaO. SO_2 + 10 aq.) in etwa 150 C. C. heissem asser. Es entsteht sofort ein dicker Niederschlag. an rührt mit einem Glasstabe um und lässt 18—24 tunden stehen. Nach dieser Zeit hat sich der Nieder- hlag ziemlich dicht am Boden abgesetzt. Man giesst e über demselben stehende Flüssigkeit ab, filtrirt und sst abtropfen. Ist diess ziemlich vollkommen ge- hehen, so bringt man den Niederschlag in eine Por- llanschale und stellt diese auf ein kochendes Wasser- d. Steht eine Luftpumpe zur Verfügung, so ge- aucht man sie in der Weise, wie es für die Dar- ellung des schwefligsauren Strontian's empfohlen wor- n ist — wo nicht, so trocknet einfach im Wasser- de aus. Ist die Masse vollkommen trocken geworden, zerreibt man sie in einem reinen Porzellan- oder hatmörser und bewahrt sie in einem gut schliessen- n Glase zum Gebrauche auf. Wie beim schwefelig- uren Strontian empfehle ich die Darstellung erst un- ittelbar vor dem Gebrauche vorzunehmen. Erhitzt an den schwefligsauren Baryt, so zerfällt er nach der leichung

$$4(BaO, SO_2) = BaS + 3(BaO. SO_3).$$

an sieht, dass das Endresultat das gleiche ist, wel- es man bei der Anwendung von unterschwefligsaurem aryt erhält.

Was das Leuchtvermögen der durch Glühen von chwefligsaurem Baryt erhaltenen Leuchtsteine betrifft, so t dasselbe besser als dasjenige der aus unterschwefelig- urem Baryt erhaltenen, und ich würde nicht anstehen re Darstellung zu empfehlen, wenn nicht ein unan- nehmer Uebelstand damit verbunden wäre. Beim

Glühen im Platintiegel schmilzt die Masse ziem fest an die Tiegelwände an und man muss beim lösen sehr vorsichtig verfahren um den Tiegel ni zu verbiegen.

Zwei Belegversuche sollen die günstigsten U stände darthun.

Versuch 34. Etwa 5 grm. schwefligsauren Bar wurden in einem Platintiegel 30 Minuten über ei guten Lampe geglüht. Nach dem Erkalten ersch die Masse weiss zusammengesintert, ziemlich sch vom Tiegel ablösbar und leuchtete recht gut hellge

Versuch 35. Circa 4 grm. schwefligsauren Bar wurden in einen kleinen Platintiegel 15 Minuten ü einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebl geglüht. Die Masse war ziemlich fest an die Tie wand angesintert und leuchtete mässig grünlich. nige Stellen erschienen viel stärker leuchtend als dere, im Ganzen war die Lichtintensität viel geri als im Versuche 34.

Aus diesen beiden Versuchen erkennt man lei dass um das Maximum der Leuchtkraft zu erlang ein Glühen über dem Gebläse nicht zweckmässig sollte daher Jemand Leuchtsteine, von schwefligsau Baryt ausgehend, herstellen wollen, so empfehle das Verfahren wie es im Versuch 34 beschrieben w den ist.

3. Ausgehend von schwefelsaurem Baryt.

a. Reduction durch Wasserstoffgas.

Wie oben schon angeführt, war es Osann welc vorschlug, schwefelsauren Baryt durch Glühen in ei Glasröhre im Wasserstoffstrom zu reduciren. Von der M lichkeit, nach dieser Methode Leuchtsteine zu erhal

habe ich mich durch Versuche überzeugt, doch habe ich mich hierbei ebenso überzeugen müssen, dass die Darstellung guter Leuchtsteine auf diesem Wege nicht gelingt. Schwefelsaurer Baryt wird zwar ziemlich leicht bei der verhältnissmässig niedrigen Temperatur, welche man in einer Glasröhre erlangen kann, zu Schwefelbarium reducirt, aber die Hitze ist durchaus nicht hoch genug um dem Product jene Dichtigkeit zu verleihen durch welche, nach meiner Ansicht, ein gutes Leuchtvermögen desselben bedingt ist. Immerhin ist es ein Verdienst, zuerst auf die Möglichkeit der Darstellung künstlicher Leuchtsteine auf diesem Wege aufmerksam gemacht zu haben.

Wendet man, statt einer Glasröhre, zur Reduction des schwefelsauren Baryt's, einen nach Art der Rose'schen Tiegel eingerichteten Platintiegel an, so kann man in der That Leuchtsteine erhalten, welche in Bezug auf Lichtintensität, zu den besten gerechnet werden dürfen. Eine sehr wichtige Rolle spielt hierbei die Beschaffenheit des zu reducirenden schwefelsauren Baryt's. Man kann demselben vor dem Versuche schon ansehen, mit welcher Farbe das reducirte Schwefelbarium leuchten wird. Die schönsten, prächtig goldgelb leuchtenden Steine erhält man aus einem, zu kleinen Klümpchen zusammenballenden, beinahe grobkörnig ansehenden Präparate von ganz schwachgelblichem Schimmer, wie man dasselbe aus manchen Fabriken erhält. Es ist mir nicht gelungen im Kleinen die Verhältnisse und Umstände zu treffen, welche ein Präparat von dieser Beschaffenheit entstehen lassen. Unter der Bezeichnung „baryta sulfurica praec. pura" erhielt ich aus der Fabrik von Henner und Comp. in Wyl ein Präparat von der oben beschriebenen Beschaf-

fenheit, welches die schönen goldgelben Leuchtsteine liefert.

Ein vollkommen weisser, feinpulveriger, zu gröberen Klumpen zusammenbackender schwefelsaurer Baryt, wie man denselben am häufigsten erhält, liefert dagegen gewöhnlich viel weniger intensiv leuchtende Steine von gelblicher, orangegelber oder rother Farbe. Häufig erhält man auch gemischte Leuchtsteine, welche mit rother Farbe, in welcher mehr oder weniger viele grüne Punkte erscheinen, leuchten. Das Roth ist dabei sehr selten rein, sondern nähert sich entschieden dem Orange. Folgende Belegversuche werden die günstigsten Verhältnisse zeigen.

Versuch 36. 5 grm. eines feinpulverigen, zu grossen Klumpen zusammenbackenden, sehr weissen schwefelsaurem Baryt's aus der Fabrik von Trommsdorff in Erfurt wurden unter Beobachtung aller bei der Reduction von schwefelsaurem Strontian durch Wasserstoffgas angeführten Bedingungen, 10 Minuten über einer guten Lampe, dann 5 Minuten über dem Gebläse im Wasserstoffstrom, in einem Platintiegel, geglüht.

Nach dem Erkalten im Gasstrome erschien das Schwefelbarium grauweiss zu kleineren Stückchen zusammengesintert und leuchtet eigenthümlich an einzelnen Punkten dunkel orangeroth an andern grün. Die Lichtintensität war sehr unbedeutend.

Versuch 37. 2,5 grm. desselben schwefelsauren Baryt's wurden auf gleiche Weise 10 Minuten über einer guten Lampe, dann 10 Minuten über dem Gebläse im Wasserstoffstrom geglüht. Die erkaltete Masse war der aus Versuch 36 ganz ähnlich und leuchtete ebenso, nur waren mehr leuchtende rothe und grüne Theile sichtbar.

Andere Präparate gaben Leuchtsteine welche mit hellgelber, orangegelber, grünlicher Farbe leuchteten, jedoch war die Lichtintensität sehr unbedeutend.

Die Dauer des Glühens im Wasserstoffstrom, welche die besten Resultate liefert, habe ich zu 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse gefunden.

Versuch 38. 10 grm. eines körnigen, schwefelsauren Baryts (aus der Fabrik von Henner & Comp. in Wyl) wurden, im Platintiegel, 15 Minuten über einer guten Lampe, 5 Minuten über dem Gebläse, im Wasserstoffstrom geglüht.

Das erkaltete Schwefelbarium erschien gelblich körnig und leuchtete schön goldgelb.

Versuch 39. 15 grm. körniger, etwas gelblich aussehender, schwefelsaurer Baryt*) wurden im Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse im Wasserstoffstrom geglüht. Das erkaltete Schwefelbarium erschien gelblich, körnig zusammengesintert und leuchtete prächtig goldgelb.

Viele ähnliche Versuche gaben ganz übereinstimmende Resultate. Um zu untersuchen, ob man auch in Porzellantiegel derartige Leuchtsteine mit Erfolg darstellen könne, unternahm ich mehrere Versuch, von denen ich einen Belegversuch hier anführen will.

Versuch 40. 7 gr. desselben schwefelsauren Baryts werden in einem gewöhnlichen Rose'schen Porzellantiegel unter denselben Umständen und eben so lange wie diess in Versuch 39 angeführt worden ist, im Wasserstoffstrom geglüht.

Das resultirende Schwefelbarium hatte ein ähnliches Ansehen wie im vorigen Versuch und leuchtete

*) Darstellungsmethode: unbekannt.

auch recht gut gelb, jedoch stand es in Bezug auf Lichtintensität sehr hinter dem eben genannten zurück.

Es geht hieraus hervor, dass man zwar auch in Porzellantiegel gute Leuchtsteine, durch Reduction von schwefelsaurem Baryt durch Wasserstoffgas, herstellen kann, dass aber die Anwendung eines Platintiegels, im Interesse der Leuchtkraft des zu erhaltenden Schwefelbariums, weit vorzuziehen ist.

Ich empfehle die Darstellung von Leuchtsteinen aus einem, zu kleinen Klümpchen zusammenbackenden, schwefelsauren Baryt, von weisser in's Gelbliche spielender Farbe, nach der in Versuch 39 beschriebenen Methode, angelegentlich. Die Leuchtsteine, welche man erhält, gehören in Bezug auf Lichtstärke zu den besten Phosphoren. Aus einem feinpulverigen, zu grossen Klumpen zusammengebackenen sehr weissen schwefelsauren Baryt wird man dagegen durch Reduction nach der eben angeführten Methode keine günstigen Resultate erzielen.

b. Reduction durch Holzkohle.

Der bononische Leuchtstein wurde bekanntlich dargestellt indem man einen aus eisenfreiem Schwerspathpulver und Traganthschleim in platte Kuchen geformten und getrockneten Teig, in einem Windofen geschichtet, eine Stunde lang heftig glühte.

Ich habe versucht, diese nicht sehr bequeme Methode, welche die Anwendung eines Windofens und ausserdem ziemlich bedeutende Uebung und Erfahrung des Arbeitenden verlangt, im Kleinen anzuwenden und zu vereinfachen. In der That kann es, und wird es sich oft ereignen, dass die Darstellung des bononischen

eines nicht glückt, weil entweder die Temperatur cht hoch und andauernd genug war (in diesem Falle nd die Kuchen grau und leuchten nicht), oder weil r umgekehrte Fall eintrat, d. h. die Temperatur zu ch und zu andauernd war, wodurch die erhalnen Leuchtsteine ein nur schwaches Licht zeigen. a ferner die relativen Quantitäten von Schwerspath nd Traganth nicht angegeben sind, so kann man auch ei der Mischung leicht grosse Fehler begehen; lauter mstände, welche ein gutes Resultat zweifelhaft achen.

Der chemische Prozess, welcher bei der Reduc- on von schwefelsaurem Baryt durch Kohle erfolgt, t sehr einfach und lässt sich durch die Formel

$$BaO, SO_3 + 4\,C = BaS + 4\,CO$$

sdrücken.

Nach dieser Formel würden 116,5 Theile schwefelaurer Baryt 24 Theile Kohlenstoff verlangen. Bedenkt an, dass die Holzkohle kein reiner Kohlenstoff ist, so ann man das Verhältniss beider Körper wohl auf 5 : 1 ereinfachen. Praktische Erfahrungen haben mir jedoch ezeigt, dass das Verhältniss 6 Theile schwefelsaurer aryt zu 1 Theil Holzkohlenpulver bessere Resultate ibt.

Die Holzkohle muss zu diesen Versuchen fein gelvert werden, was sich aber in einer grösseren Porellanreibschale rasch und leicht erreichen lässt.

Es ist nun ein eigenthümlicher Umstand, dass diejenigen Sorten von schwefelsaurem Baryt, welche ich ür die Reduction mit Wasserstoffgas empfohlen habe, ei der Reduction mit Holzkohle schlechte Resultate rgeben, während sich feinpulverige, zu grossen Klumpen zusammenbackende, sehr weisse Präparate hierbei

ganz besonders empfehlen. Der schwefelsaure Baryt, welcher in Versuch 36 und 37 einen mit nur geringer Intensität roth und grün leuchtenden Stein lieferte, gibt bei der Reduction durch Holzkohle einen mit prachtvoller orangerother Farbe von grosser Intensität leuchtenden Phosphor. Auf der andern Seite erhält man durch Reduction mit Holzkohle, aus den zwei Sorten schwefelsauren Baryts, welche in Versuch 39 die schönen gelben Leuchtsteine gaben, sehr schlechte Resultate. Diese Thatsache habe ich stets bewährt gefunden.

Liesse sich nun auch für die Thatsache, dass ein fein pulveriger, daher wohl auch dichterer, schwefelsaurer Baryt beim Reduciren mit Wasserstoffgas schlechte Resultate liefert, die Erklärung abgeben, dass das reducirende Wasserstoffgas nicht weit durch die Oberfläche ins Innere des Präparates dringe und so die Reduction weniger vollständig sei als bei Anwendung eines mehr lockeren, körnigen schwefelsauren Baryts, so erklärt diese (übrigens nicht bewiesene) Annahme doch nicht die Ursache, warum der mehr körnige schwefelsaure Baryt, mit Kohle reducirt, einen so schlechten Leuchtstein entstehen lässt, wie diess der Fall ist.

Die Methode, welche ich nun empfehle, ist kurz die folgende:

In einer Porzellanreibschale vermische man, so innig als möglich, 6 Theile eines feinpulverigen, zu grossen Klumpen zusammenhaltenden schwefelsauren Baryts mit 1 Theil feingepulverter Holzkohle. Von dieser Mischung schütte man 5—6 grm. in einen Platintiegel, drücke die Mischung mit dem Finger

etwas zusammen und glühe 30 Minuten über einer guten Lampe, dann 8—10 Minuten über dem Gebläse.

Ich will noch anführen, dass nicht jeder schwefelsaure Baryt, auch wenn er die äussern Eigenschaften, welche vorhin beschrieben wurden, besitzt einen guten Leuchtstein liefert. Man muss sich daher bequemen mehrere Arten nach dieser Methode zu untersuchen und so die passendste Sorte herauszufinden. Aus der Fabrik von Trommsdorff in Erfurt habe ich unter der Bezeichnung „baryta sulfuric. præc. pur." ein Präparat erhalten, welches, nach der oben beschriebenen Methode, einen prachtvollen Leuchtstein von einer gesättigt orangerothen Farbe liefert.

Nachstehend einige Versuche:

Versuch 41. 5 grm. einer Mischung, welche auf 5 Theile schwefelsauren Baryt einen Theil Holzkohlenpulver enthielt, wurden 30 Minuten in einem Platintiegel über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse war in der Mitte rothgrau; die dem Boden zunächst liegenden Theile waren gelblich-weiss und leuchteten sehr schön orangeroth.

Versuch 42. 5,5 grm. einer Mischung, welche auf 6 Theile schwefelsauren Baryt einen Teil Holzkohlenpulver enthielt, wurden unter denselben Verhältnissen und eben so lange geglüht, wie in Versuch 41. Die erkaltete Masse war zu einem gelbweissen Kuchen zusammengesintert, zeigte keine grauen Stellen mehr und leuchtete in der ganzen Masse prächtig orangeroth.

Hieraus geht hervor, dass das Verhältniss 6 : 1 günstiger ist als das Verhältniss 5 : 1.

Versuch 43. 5 grm. einer Mischung von schwefelsaurem Baryt (derselbe aus Versuch 38 von Henner & Comp.) und Holzkohlenpulver im Verhältniss 6 : 1, wurden im Platintiegel ebenfalls 30 Minuten über einer guten Lampe und 10 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien weisslich mit bräunlichen Stellen und leuchtete sehr schlecht gelblich.

4. Ausgehend von kohlensaurem Baryt.

Drückte die Formel

$4\,BaO, CO_2 + 4\,S = 3\,BaS = Ba'', SO_3 + 4\,CO_2$

quantitativ genau den Prozess aus, welcher beim Glühen von kohlensaurem Baryt mit Schwefel vor sich geht, so bedürfte man für 98,5 Theile kohlensauren Baryt 16 Theile Schwefel.

Dieselben Gründe, welche ich schon bei Gelegenheit der Herstellung von Leuchtsteinen aus kohlensaurem Strontian und Schwefel entwickelt habe, bewogen mich aber auch hier einen bedeutenden Ueberschuss von Schwefel anzuwenden.

Gleiche Theile reiner kohlensaurer Baryt und gefällter Schwefel wurden innig vermischt.

Versuch 44. In einem dünnwandigen Porzellantiegel wurden 8 grm. dieser Mischung 5 Minuten sehr gelinde, 25 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gasgebläse geglüht. Die erkaltete Masse erschien sehr locker, gelb und röthlich gelb und leuchtete schlecht gelblich. Mit Salzsäure übergossen entwickelte sie Schwefelwasserstoffgas und Kohlensäure.

Versuch 45. 4 grm. derselben Mischung wurden in einem kleinen Platintiegel 5 Minuten gelinde,

30 Minuten über einer sehr guten Lampe und 6 Minuten über dem Gasgebläse geglüht. Die erkaltete Masse war sehr locker, von röthlich-weisser Farbe und leuchtete schlecht gelblich.

Mehrere andere Versuche ergaben eben so ungünstige, zum Theil noch ungünstigere Resultate; es scheint demnach die Darstellung künstlicher Leuchtsteine nach dieser Methode nicht empfehlenswerth.

Wahrscheinlich müsste man, um günstigere Resultate zu erzielen, eine intensivere Hitze (etwa durch Anwendung eines Windofens) auf das Gemisch von kohlensaurem Baryt und Schwefel wirken lassen.

5. Ausgehend von kaustischem Baryt.

$$4\,BaO + 4\,S = 3\,BaS + BaO,\,SO_3.$$

So oft ich das Glühen von Aetzbaryt mit Schwefel auch versucht habe — eben so oft erhielt ich eine geschmolzene braune Masse, welche mehr oder weniger dunkel gefärbt, meist gar nicht, zuweilen ein sehr unbedeutendes gelbes Leuchten zeigte. Ich kann daher diese Methode durchaus nicht empfehlen.

III. Kalkleuchtsteine.

Im Allgemeinen habe ich von Kalkpräparaten ungünstige Resultate erhalten, es scheint daher, dass die von mir befolgte Darstellungsweise zur Herstellung guter Kalkleuchtsteine nicht geeignet sei. Im Folgenden will ich kurz diese Erfahrungen beschreiben.

1. Ausgehend von unterschwefligsaurem Kalk.

Darstellung. Die meisten Darstellungsmethoden beginnen mit der Herstellung einer Lösung von Schwefelcalcium durch Kochen von Kalkmilch mit

Schwefel. In diese sehr dunkelgefärbte Lösung leitet man dann Schwefligsäuregas bis sie farblos geworden ist. Es scheidet sch hierbei Schwefel aus, welchen man abfiltrirt, um darauf die Lösung des unterschwefligsauren Kalkes langsam, bei einer 60° C. nicht übersteigenden Temperatur, zur Krystallisation zu verdampfen. Laneau empfiehlt 4 Theile Kalk, 10 Theile Schwefel und 40 Theile Wasser; er erhielt hieraus 7 Theile krystallisirtes Salz. Polli nimmt 5 Theile Kalk, 10 Theile Schwefel und 60 Theile Wasser.

Bei'm Aufbewahren werden die Anfangs klaren Krystalle trübe, indem sie sich oberflächlich unter Schwefelabscheidung zersetzen.

$$CaO, S_2O_2 + O = CaO, SO_3 + S.$$

Gehen wir nun zur Darstellung der Leuchtsteine aus dem krystallisirten Salze über.

Versuch 46. Circa 6 grm. krysallisirter unterschwefligsaurer Kalk aus der Fabrik von Trommsdorff wurden gröblich gepulvert und in einem kleineren Platintiegel 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht.

Die erkaltete Masse erschien vollkommen geschmolzen und leuchtete mit einer hübsch orangerothen Farbe, leider mit sehr geringer Lichtstärke.

Versuch 47. Circa 5 grm. der zerriebenen Krystalle wurden in demselben Tiegel 20 Minuten über einer guten Lampe, dann 5 Minuten über dem Gebläse geglüht.

Die Masse war vollkommen geschmolzen und leuchtete ebenso wie im vorigen Versuche; vielleicht ein wenig lichtstärker.

Wiederholte Versuche mit theils längerem, theils kürzerem Glühen ergaben kein besseres Resultat.

Nach Wach soll die Beimengung von 3—4 Prozent Magnesia das Leuchtvermögen der Kalkleuchtsteine bedeutend verbessern. Ich vermischte daher gepulverten unterschwefligsauren Kalk mit 4 Prozent Magnesia usta und stellte mit dieser Mischung einige Versuche an.

Versuch 48. 6 grm. der Mischung wurden in einem kleinen Platintiegel 20 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Die Masse war sehr fest an den Tiegel angeschmolzen, so dass sie nur mit Vorsicht von demselben abgelöst werden konnte, und leuchtete mit sehr geringer Intensität dunkelgelb.

Versuch 49. 9 grm. derselben Mischung in einem Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe, dann 5 Minuten über dem Gebläse geglüht, ergaben eine sehr fest an den Tiegelwänden anhaftende Schmelze, die ein sehr geringes Leuchtvermögen mit dunkelgelber Farbe zeigte.

Ich kann daher die Darstellung künstlicher Leuchtsteine aus unterschwefligsaurem Kalk nicht empfehlen. Es ist möglich, dass man durch Anwendung eines Windofens bessere Resultate erzielen kann, doch vermeide ich grundsätzlich Apparate, deren Gebrauch mit Unbequemlichkeiten verknüpft ist.

2. Ausgehend von schwefligsaurem Kalk.

Darstellung. Man löse 61,2 grm. krystallisirtes schwefligsaures Natron in 100 C. C. heissem Wasser, ebenso 43,8 grm. krystallisirtes Chlorcalcium in 150 C. C. heissem Wasser, filtrire und vermische die klaren Lösungen. Der schwefligsaure Kalk wird sich sofort als dicker Niederschlag ausscheiden. Man setze nun circa 100 C. C. kaltes Wasser hinzu und lasse etwa eine Viertelstunde ruhig stehen. Nach dieser Zeit wird der

Niederschlag, der nunmehr einen krystallinischen Habitus zeigt, als dichte Schicht am Boden sich abgesetzt haben. Man giesse dann die klare Flüssigkeit ab, ersetze einmal durch 50 C. C. Wasser und filtrire sofort. Den Filterinhalt trockne man rasch auf dem Wasserbade.

Glüht man diesen schwefligsauren Kalk, so hinterlässt er, ohne Zweifel, analog dem schwefligsauren Baryt, ein Gemenge von Schwefelcalcium und schwefelsaurem Kalk.

$$4\,(CaO, SO_2) = Ca\,S + 3\,(CaO, SO_3).$$

Versuch 50. 6 grm. dieses schwefligsauren Kalkes wurden in einem Platintiegel 20 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Nach dem Erkalten erschien der Glührückstand zu einem bröcklichen, zerrissenen Kuchen von weisser Farbe zusammengesickert und leuchtete grünlich-blau, mit geringer Licststärke.

Versuch 51. 3 grm. desselben Salzes wurden in einem kleinen Platintiegel 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Der Rückstand war fest an die Tiegelwände angeschmolzen, schwierig abzulösen und leuchtete sehr eigenthümlich. Einige Stellen leuchteten nämlich mit schwachem, dunkelblauem Lichte, andere zeigten ein stärkeres gelbes Licht von eigenthümlicher Nuance.

Andere Leuchtsteine, aus schwefligsaurem Kalke von Trommsdorff, nach dieser Methode dargestellt, ergaben keine günstigern Resultate, daher kann ich auch diese Darstellungsmethode nicht empfehlen.

3. Ausgehend von schwefelsaurem Kalk.

a. Reduction durch Wasserstoffgas.

Fällt man Chlorcalciumlösung mit verdünnter Schwefelsäure, so scheidet sich wasserhaltiger schwefelsaurer

Kalk von der Zusammensetzung $CaO, SO_3 + 2aq.$ als voluminöser Niederschlag aus. Dieses Präparat erhält man aus chemischem Fabrikat unter der Bezeichnung „Calcar. sulf. praec. pur.“

Versuch 52. 4 grm. dieses schwefelsauren Kalkes wurden in einem Platintiegel, im kräftigen Wasserstoffgasstrom 20 Minuten lang über einer guten Lampe geglüht. Das resultirende Schwefelcalcium erschien als bröckliche, lockere Masse von weisslicher ins Röthliche spielender Farbe; es leuchtete an den Rändern schwach blau.

Versuch 53. 4 grm. desselben Präparates wurden, wie im vorigen Versuch, 20 Minuten über einer guten Lampe, dann noch 5 Minuten über dem Gebläse, im Wasserstoffstrome geglüht. Das Aussehen des Schwefelcalciums war wie vorhin, nur war die Masse etwas härter und fester; sie leuchtete nicht besser als Nr. 52 und nur an einzelnen Stellen schwach blau.

Versuch 54. Circa 4 grm. geglühter Gyps wurden 25 Minuten über einer guten Lampe im Wasserstoffstrome geglüht. Das Schwefelcalcium leuchtete an ziemlich vielen zerstreuten Punkten mässig gelb.

Versuch 55. 6 grm. Marienglas, welches in sehr kleine Stückchen zerbrochen worden war, wurden 20 Minuten über einer guten Lampe im Wasserstoffgasstrome geglüht. Nach dem Erkalten erschienen die, in Schwefelcalcium verwandelten, Stückchen undurchsichtig, weiss, mit einem Stich ins Röthliche. Einzelne Theile leuchteten mit schwachem, hellblauem Lichte.

Versuch 56. 6 grm. desselben Marienglases wurden 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse im Wasserstoffstrome geglüht. Das

Schwefelcalcium erschien wie im vorigen Versuch und leuchtete eher schlechter denn besser.

Vielfache weitere Versuche ergaben stets ungünstige Resultate; ich kann desshalb auch diese Darstellungsweise künstlicher Leuchtsteine nicht empfehlen.

b. Reduction durch Holzkohle.

Die Formel

$$CaO\,SO_3 + 4\,C = Ca\,S + 4\,CO$$

verlangt für 1 Acq. wasserfreien schwefelsauren Kalk 4 Acq. Kohlenstoff, d. h. für 68 Theile CaO,SO_3 24 Theile C.

Zur Darstellung des wasserfreien schwefelsauren Kalkes wurde Calcar. sulf. præc. in einer Platinschale anhaltend geglüht.

Versuch 57. 3 Theile dieses schwefelsauren Kalkes wurden mit 1 Theil Holzkohlenpulver gemischt. Von dieser Mischung wurden 5 grm. in einen kleinen Platintiegel fest eingedrückt und derselbe 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Das erhaltene Schwefelcalcium leuchtete mit einer mässig hellen, gelben Farbe.

Andere Versuche ergaben keine bessern Resultate; wird nicht empfohlen.

Becquerel hat im Jahre 1847 vorgeschlagen durch Glühen von Marienglas mit Holzkohle in einem Windofen künstliche Leuchtsteine herzustellen. Leider ist die von ihm vorgeschlagene Methode sehr umständlich.*) Ich habe daher versucht, seine Methode durch Anwendung eines Platintiegels zu vereinfachen, dabei aber keine befriedigenden Resultate erhalten.

---

*) Vergleiche Becquerel: Note sur la phosphorescence produite par insolation. An. de Chim. et de Phys. 1847.

Kleine Stückchen von Marienglas wurden in einem
Platintiegel abwechselnd mit dünnen Schichten von
Holzkohlenpulver oder Kienruss im ungefähren Ver-
hältniss 4 : 1 geglüht. Das Glühen dauerte in den mei-
sten Fällen 15 Minuten über einer guten Lampe und
20 Minuten über dem Gebläse. Meist ist nach dieser
Zeit noch eine ziemliche Menge Kohle unverbraucht
und ist man genöthigt die weissen Stückchen Schwefel
calcium, welche ihre ursprüngliche Form bewahren,
mit einer Pincette auszulesen. Dieselben zeigen ge-
wöhnlich ein sehr schwaches bläuliches bis grün-
lich-blaues Licht, welches aber so unbedeutend ist,
dass ich diese Leuchtsteine gar nicht erwähnen würde,
wenn sie nicht durch ein eigenthümliches Verhalten
ausgezeichnet wären. Schmilzt man nämlich derartige
Stückchen so in eine Glasröhre ein, dass sie dieselbe
höchstens zu $^1/_4$ füllen, erhitzt man darauf den leeren
Theil der zugeschmolzenen Röhre in einer Flamme bis
zum Weichwerden des Glases und lässt man dann, im
Winkeln, durch Umkehren der Röhre die schon einmal
im Lichte ausgesetzten Stückchen in den heissen Theil
der Röhre fallen, so strahlen sie ein ganz prächtig
himmelblaues Licht von bedeutender Lichtstärke aus.
Es ist diess ein sehr schöner Vorlesungsversuch. Da-
bei ist es nicht erforderlich, dass die Röhre unmittel-
bar vor dem Versuche beleuchtet werde, sondern ein-
mal dem Sonnen- oder Magnesiumlichte ausgesetzt, be-
hält das so hergestellte Schwefelcalcium längere Zeit
diese Eigenschaft durch Erhitzen selbstleuchtend zu wer-
den. Ich muss dabei bemerken, dass man nicht bei
jedem Versuche ein gleich geeignetes Präparat erhält,
ohne dass ich im Stande wäre, die Bedingungen genau
anzugeben, welche ein günstiges Resultat sichern.

Auch das durch Wasserstoffgas aus Marienglas ducirte Schwefelcalcium zeigt diese Eigenschaft, w auch in geringerem Grade.

Wir haben hier eine merkwürdige Uebereinst mung mit den durch Erhitzen leuchtend werden Flussspathen. Die alleinige Einwirkung des Lichtes bei den meisten nicht genügend, sie zum Phospho ciren zu bringen; erst durch die nachfolgende Erw mung werden sie leuchtend. Das aus Marienglas l gestellte Schwefelcalcium ist also ein Körper, den in die Klasse „der durch Erwärmung leucht werdenden Substanzen" zu bringen hätten. Ist Schwefelcalcium einmal erhitzt worden, so bedarf einer nochmaligen Beleuchtung in kaltem Z stande, um durch Erhitzen dann wieder leucht zu werden. Dieser Umstand erinnert lebhaft an „Ueberhitzen". des Chlorophanes. In der That sich bei einer Untersuchung, welche Herr Prof. W und ich gemeinsam unternommen haben, herausgest dass überhitzter Flussspath nach tagelangem Liegen Lichte wieder die Fähigkeit erlangt, beim Erhitzen leuchten, wenn gleich die wieder erlangte Leuchtfä keit in den bisher angestellten Versuchen lange n so intensiv war, als das ursprüngliche Leuchtvermög Dass man überhitztem Flussspath das verlorene Leu vermögen wieder ertheilen kann, wenn man den I ladungsschlag einer kräftigen Leydener Flasche durchgehen lässt, hat schon Pearsall*) gezeigt.

Wir behalten uns vor, in einer spätern Abhandl auf diese Verhältnisse, welche die Identität der „Ph phorescenz durch Insolation" und „Phosphorescenz du

*) Pogg. An. XXII, pag. 566 ff.

Erwärmung als sehr wahrscheinlich erscheinen lassen, zurückzukommen.

Auf Leuchtsteine, welche durch einfache Insolation leuchtend werden, wirkt das Erhitzen, wie schon Becquerel gezeigt hat, ähnlich indem erloschene Phosphore wieder zum Leuchten gebracht werden, wenn man sie im Dunkeln auf eine erhitzte Kupferplatte schüttet. Wie lange solche künstliche Leuchtsteine, welche nach der Insolation ins Dunkle gebracht werden, das Vermögen beim Erhitzen wieder zu leuchten, bewahren, haben Becquerels Versuche nicht dargethan.

Ich habe zur Entscheidung dieser Frage folgende Versuche angestellt:

Am 29. Mai 1866 wurden bei regnerischem, trübem Wetter drei Glasröhren, welche hellgrün leuchtende Strontianphosphore enthielten*), dem diffusen Tageslichte exponirt und darauf sehr sorgfältig in dichte Lagen schwarzen Tuches verpackt. Zwei Röhren wurden in ein Kästchen verschlossen und dasselbe einstweilen an einem dunkeln Orte aufbewahrt. Die dritte ebenfalls sehr sorgfältig verpackte Röhre wurde in einem besondern Kästchen bis zum Abend des 31. Mai aufbewahrt und dann bei vollkommener Dunkelheit geöffnet. Der Leuchtstein erschien selbst dem ausgeruhten Auge völlig erloschen. Nun wurde die Röhre in ein bereit gehaltenes Gefäss mit heissem Wasser gelegt. Nach wenigen Augenblicken begann die Röhre wieder mit dem ihr eigenthümlichen schön grünen Lichte zu leuchten. Das Leuchten dauerte über eine Viertelstunde;

*) Dargestellt nach der pag. 96 beschriebenen Methode durch Glühen von kohlensaurem Strontian mit Schwefel in einem Platintiegel.

nach dieser Zeit wurde die, immer noch leuchtende Röhre nicht weiter beobachtet.

Am 29. Mai 1867 wurde eine der beiden aufbewahrten Röhren ebenfalls in völliger Dunkelheit geöffnet und in siedendes Wasser geworfen. Nach etwa einer bis zwei Minuten liess sich ein sehr schwacher Lichtschimmer bemerken, der eben hinreichte, die Röhre sichtbar zu machen. Dieses Leuchten war ausnehmend schwächer nach einjährigem Liegen der Röhre in absoluter Dunkelheit, als nach einem bloss zweitägigen Liegen derselben. Während mein Notizbuch vom Jahre 1866 entschieden von einem schön grünen Lichte spricht, welches die im Dunkeln erhitzte Röhre zeigte, war nach einem Jahr das Leuchtvermögen zu einem unbestimmten matten Scheine herabgesunken, bei dem man durchaus von keiner Farbe mehr sprechen konnte.

Nach diesem Versuche dürfte es scheinen, dass ein insolirter Leuchtstein, welcher darauf im Dunkeln aufbewahrt wird, die Fähigkeit durch Erwärmen leuchtend zu werden, nicht in ungeschwächtem Grade beliebig lange behält.

Dass der in der Röhre enthaltene Leuchtstein innerhalb des verflossenen Jahres sich nicht merklich verändert hatte, bewies mir der Umstand, dass er nach kurzer Insolation durch Magnesiumlicht wiederum schön grün leuchtete. Nachdem das Leuchten beinahe verschwunden war, erschien es beim Einlegen der Röhre in ein Gefäss mit heissem Wasser sehr rasch wieder.

Die dritte am 29. Mai 1866 insolirte Röhre soll einstweilen noch im Dunkeln aufbewahrt werden, um nach längerer Zeit an ihr den eben beschriebenen Ver-

such wiederholen zu können, über dessen Ergebniss dann weiter berichtet werden soll.

4. Ausgehend von kohlensaurem Kalk.

$$4\,CaO, CO_2 + 4\,S = 3\,Ca\,S + CaO, SO_3 + 4\,CO_2.$$

Versuch 58. 11 grm. einer Mischung aus gleichen Theilen reinem gefälltem kohlensaurem Kalk und gefälltem Schwefel wurden in einem Platintiegel 5 Minuten gelinde und 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Das erhaltene Product war locker von weisser Farbe und leuchtete schwach grünlich-blau.

Versuch 59. 5 grm. derselben Mischung wurden in einem kleinen Platintiegel 5 Minuten gelinde, 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht. Das Aussehen der Masse war wie im Versuch 58, doch leuchtete sie noch weniger gut grünlich-blau.

Nach Wach*) sollen Austernschalen, infolge ihres Gehaltes an Magnesia, einen bessern Leuchtschein geben als reiner kohlensaurer Kalk. Ich stellte daher die folgenden Versuche an.

Versuch 60. 10 grm. eines Gemenges aus gleichen Theilen gepulvertem Schwefel und päparirten Austernschalen (conch. präparat. aus einer Apotheke) wurden in einem Platintiegel 5 Minnten gelinde, 20 Minuten über einer guten Lampe und 3 Minuten über dem Gebläse geglüht. Die resultirende weisse, lockere Masse leuchtete kaum sichtbar.

Versuch 61. 5 grm. desselben Gemenges in einem kleinen Platintiegel 5 Minuten gelinde, 15 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse

*) Gmelin, Handbuch der anorgan. Chem. 5. Aufl. Bd. I, p. 180.

geglüht, gaben eine lockere, weisse (mit einem Stich ins Röthliche) sehr schwach gelblich leuchtende Masse.

Mehrfache andere Versuche mit gefälltem kohlensaurem Kalk, erhalten durch Lösen von Doppelspath in Salpetersäure, fällen mit Ammon und kohlensaurem Ammon etc., ergaben kaum bessere Resultate, wesshalb ich die Darstellung künstlicher Leuchtsteine nach dieser Methode nicht empfehlen kann.

5. Ausgehend von kaustischem Kalk.

$$4\,CaO + 3\,S = 3\,CaS + CaO\,SO_3.$$

Auch beim Glühen von kaustischem Kalk mit Schwefel erhielt ich stets ungünstige Resultate. Einige Belegversuche mögen diess zeigen.

Versuch 62. Kaustischer Kalk, erhalten durch Glühen von Marmor, wurde mit dem gleichen Gewichte gefällten Schwefels gemischt; von dieser Mischung wurden 10 grm. in einem Platintiegel 5 Minuten gelinde und 30 Minuten über einer guten Lampe geglüht. Die pulverige, weisse Masse leuchtete sehr schwach gelb. Mit Salzsäure übergossen entwickelte sie viel Schwefelwasserstoffgas.

Versuch 63. 5 grm. derselben Mischung in einem kleinen Platintiegel 5 Minuten gelinde, 20 Minuten über einer guten Lampe und 5 Minuten über dem Gebläse geglüht, lieferten eine weisse, pulverige, kaum bemerkbar leuchtende Masse.

Versuch 64. Reiner Doppelspath wurde in Salpetersäure gelöst, die filtrirte Lösung mit Ammon und kohlensaurem Ammon gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, ausgewaschen und getrocknet. Der erhaltene kohlensaure Kalk wurde in sehr kleinen Quantitäten

[illegible] gelb[illegible].

Das Glühen [illegible] [illegible] Schwefel[illegible] [illegible] der [illegible] Glühen [illegible]

4 Ca [illegible] = [illegible]

3 Ca S [illegible] = [illegible]

Nach diesen Erfahrungen [illegible] die Darstellung künstlicher Leuchtsteine [illegible] Schwefel in einem Porzellantiegel [illegible].

Während die früheren Darsteller fast nur Kalkleuchtsteine und einige Barytleuchtsteine herstellten, zeigten sich mir gerade die Strontianverbindungen als die geeignetsten Ausgangspunkte zur Darstellung künstlicher Leuchtsteine und empfiehlt ich daher dieselben in erster Linie. Ich habe aus Strontiumverbindungen Leuchtsteine von allen Farben erhalten, mit alleiniger Ausnahme schön rother Phosphore; diese, sowie auch solche von grüngelber Farbe, erhält man besser als Barytpräparate.

Ich schliesse diese Abhandlung mit der Hoffnung in kurzer Zeit über die Darstellung einiger neuer künstlicher Leuchtsteine berichten zu können. Es berechtigen mich zu dieser Hoffnung die gelungenen Resultate einiger vorläufiger Versuche, welche jedoch dermalen noch nicht zur Veröffentlichung geeignet sind.

Bern, 30. Mai 1867.

R. Lauterburg, Ingenieur.

Jahresbericht der hydrometrischen Commission pro 31. December 1866.

(Vorgetragen den 4. Mai 1867.)

Geschichtliche und geschäftliche Entwicklung des hydrometrischen Unternehmens.

Wie bereits in früheren Berichten über die Veranlassung und Entstehung des Institutes der schweiz. hydrometrischen Beobachtungen erwähnt worden ist, verdankt dasselbe sein Zustandekommen der Initiative des Herrn Pioda, gewesener Vorstand des eidgen. Departements des Innern und jetziger bevollmächtigter Minister der Schweiz. Eidgenossenschaft in Florenz.

Wenigstens war es Herr Bundesrath Pioda, welcher am 7. Januar 1863 das erste sachbezügliche Circular an die eidgen. Stände erlassen hatte. Ob er selbst den ersten Gedanken zu diesem so nützlichen und wichtigen Unternehmen erfasst hatte, oder die erste Anregung von Seite des Herrn Professor Albert Mousson in Zürich, als damaligem Präsidenten der schweiz. meteorologischen Commission, erhalten hatte, ist dem Verfasser dieses leider nicht bekannt.

Jenes gründlich motivirte und gediegene Circularschreiben stellt an die Cantone folgende Fragen :

„1) An welchen Punkten Ihres Cantons, an welchen Flüssen und Seen werden Pegelbeobachtungen angestellt? Oder wo wären solche wünschbar?

2) Wie sind die Pegel eingerichtet und in welchem Zustande befinden sie sich? Wie wurde ihre absolute Höhe bestimmt? Was bezeichnet ihr Nullpunkt: den tiefsten, den mittleren oder einen willkürlichen Wasserstand?

3) Stehen die Pegel vereinzelt, oder gehören sie mit andern unter- und oberhalb zu einem gemeinsamen System? Sind gegenseitige Lage und Höhe genau ermittelt?

4) Was für Beobachtungsreihen liegen bereits vor? Welche Beobachtungen werden jetzt noch fortgesetzt? Auf wessen Auftrag und Kosten und von wem?

Wollen Sie Ihren Mittheilungen noch andere, die Wasserverhältnisse Ihres Cantons betreffende Bemerkungen beifügen, so werden uns dieselben in hohem Grade willkommen sein.“

Auf die hier gestellten Fragen, die mit einem auszufüllenden Formular begleitet waren, antworteten alle Cantone mehr oder weniger einlässlich. Nur Baselland und Appenzell, welche beide Cantone von keinen grossen Flüssen durchzogen sind, verzichteten auf die Einführung permanenter Flussbeobachtungen. Dagegen waren die Berichte vieler Cantone so eingehend und gründlich abgefasst, und enthielten so viele schätzbare Angaben, dass über den besten Willen zur Unterstützung der hydrometrischen Beobachtungen kein Zweifel hätte aufkommen können. Hierin thaten sich namentlich die Cantone Zürich, Bern, Luzern, Glarus, Solothurn, Schaffhausen, St. Gallen, Graubünden, Aargau, Waadt, Neuenburg und Genf hervor. Die von sämmtlichen Cantonen neu vorgeschlagenen Pegelstationen betragen nicht weniger als

192. Viele Cantone hatten auch schon lange vorher gelbeobachtungen eingeführt und fleissig fortführen la: wie z. B. Neuenburg, welchem der Gedanke an die N lichkeit solcher Beobachtungen bereits Anno 1817 (Zweifel die damalige grosse Ueberschwemmung ei flösst haben dürfte.

Wären auch die andern Cantone so glücklich wesen, bei diesem traurigen Anlass auf den gleichen danken zu stossen, so besässen wir jetzt eine re Sammlung leitender Indizien über die Entstehung den Verlauf und die Aeusserungsweise der meisten heerungen unserer fruchtbarsten Gegenden, und zwa von Verheerungen, die sich bei rechtzeitiger Wahr mung in der Wiege ersticken liessen, und die wir, v auch nachher nicht mehr aufhalten, doch mittelst zw mässiger Vorkehren mässigen, einschränken und l könnten. — Es bedarf aber die Einführung von Beob tungen zur Verhütung solcher Zustände einer zus hängenden, rationellen und harmonisc Organisation der hydrometrischen Beobach gen auf die ganze Ausdehnung des betreff den Flussgebietes, wenn sich daraus ein üb sichtliches und klares Urtheil über den S der Dinge und die zu treffenden Hülfsvorkehren wickeln soll. Eine solche Organisation hätte bei re zeitiger und umfassender Anlage manche unserer c gendsten Flusskorrektionen und Entsumpfungen e dahin gefördert, wo jetzt das schöne und wohlgelun Linth-Unternehmen vermöge der von Anfang systema eingeführten Wasserstandsbeobachtungen steht.

Um mit solchen Anlagen nicht erst den Zeitp des absoluten Bedürfnisses abzuwarten und abges von einzelnen gerade vorwaltenden Nothfällen a

denkbaren, selbst fernerliegenden Gefahren so viel als möglich entgegen zu kommen, kann es wohl nichts Zweckmässigeres und Wohlthätigeres geben als eine allgemeine Einführung und Organisation von Flussbeobachtungen durch das ganze Land!

Lohnt aber schon der praktische Zweck eine solche Organisation, so ist es nicht weniger die Wissenschaft auf ihrer jetzigen Höhe, welche sich eine gründliche Umschau nach allen dahin gehörenden Naturerscheinungen nicht länger versagen dürfte. Es lag daher sowohl im Vortheil der Wissenschaft als des hydrom. Unternehmens selbst, dass dasselbe auch von einer speziell wissenschaftlichen Gesellschaft aus an die Hand genommen werde. Bereits waren für mehrere andere Gebiete der Naturforschung von der allgemeinen schweiz. naturforschenden Gesellschaft besondere Commissionen ernannt worden, als sich die hohe eidgen. Behörde veranlasst sah, bei der nämlichen Gesellschaft die Bestellung einer eigenen Commission auch für diesen Zweck anzuregen. Eine solche ward dann auch wirklich aus den Herren **Professor Ch. Dufour in Morsee, Professor Kopp in Neuenburg und Professor Arnold Escher von der Linth in Zürich** zusammengesetzt.

Ueber die Anlage eines allgemeinen schweiz. Netzes von Pegelbeobachtungen wurden nun von der hydrometrischen Commission sofort die leitenden Grundsätze und Vorschriften aufgestellt und das Pegelnetz nach der Mitgliederzahl in drei Hauptsektionen getheilt. Die Constitution der Commission selbst und der von ihr entworfene Arbeitsplan ward ferner vom hohen Departement des Innern durch ein zweites Circular (vom 21. Oktober 1863) den Cantonen angekündigt und die ausgesprochenen Grundsätze und Vorschriften ihrer grundsätzlichen

Genehmigung mit der Einladung vorgelegt, für den direkten Verkehr mit den Commissionsmitgliedern die geeigneten Fachmänner, wie z. B. die Cantonsingenieurs, abzuordnen. Auf jeden Fall gab sich das hohe Departement der Hoffnung hin, das neue Unternehmen schon am 1. Dezember 1863 in's Leben treten zu sehen; es ward jedoch diese Erwartung hauptsächlich durch die dazwischen getretenen Fragen der Kostentheilung zwischen den Cantonen und der Eidgenossenschaft, als freiwillige Beitraggeberin, leider getäuscht, so billig auch das von ihr angenommene Prinzip der Uebernahme der **lokalen Kosten durch die Cantone** und der **allgemeinen Kosten durch die hydrometrische Commission auf Rechnung des Bundesbeitrags** hätte erscheinen sollen, zumal die Mitglieder der Commission alle eigene Mühe und Zeit an die Sache opfern wollten. Dass diese leider nicht allenthalben als eine gemeinnützliche Angelegenheit der **gegenseitigen** Handreichung betrachtet wurde, beweist die Anfrage einzelner Cantone auf das erste Circular: wer denn eigentlich die gewünschten Beobachtungen bezahlen solle?

Ungeachtet des eingetretenen Stillstandes setzten die einen Kantone ihre Beobachtungen fort, während sie an einigen andern Orten in Erwartung einer neuen allgemeinen Organisation nur allzu rasch aufgegeben wurden. Andere Cantone (Graubünden, Aargau, Waadt, Bern) ergriffen dagegen die Angelegenheit mit Freuden, stellten sofort und von sich aus (wenigstens an den Hauptgewässern) neue Pegel auf oder ergänzten ihre Pegelnetze und liessen dieselben bis auf Weiteres regelmässig und nach eigener Instruktion beobachten, was eine um so grössere Anerkennung verdient, als dadurch ein we-

sentliches Material mehr aus frühern Jahren gewonnen worden ist. Am meisten that sich in dieser Beziehung der Canton Aargau hervor, der sofort ein grosses rationelles Pegelsystem aufstellte, dessen Nullpunkte in Ermanglung einer allgemeinen schweizerischen Horizontangabe überall einen Fuss über dem höchst bekannten Wasserstand des Orts angenommen worden sind.

Ausser den cantonalen Pegelbeobachtungen bestanden indess für die grössern, mit eidgen. Mitteln bestrittenen Flusscorrectionen auch besondere Pegelbeobachtungen unter der Oberleitung des h. Departements des Innern. Hierzu gehört namentlich das ausgedehnte Pegelnetz für die Vorarbeiten der Juragewässercorrection u. s. w.

Ganz unbekannt mit den Bestrebungen für Erstellung eines allgemeinen schweizerischen Pegelnetzes wurden unter Anderm auch in Bern und Thun zu industriellen Zwecken und zur speziellen Beobachtung der Natur und Ausdehnung des Effektes von grossen Flussschleusen am Ausfluss eines Sees auf die Stau- und Ablaufverhältnisse des betreffenden obern und untern Flussgebietes zusammen 8 Pegel errichtet und während mehrerer Jahre beobachtet *). Als der betreffende Techniker, welcher diese Beobachtungen angeregt und grösstentheils auch bestritten hat, für eine noch weitere Ausdehnung des begonnenen Systems in den Fall kam, seine Beobachtungen mit denjenigen der untern Aare bis Waldshut in Uebereinstimmung zu bringen, erfuhr er erst, dass bereits für die ganze Schweiz ein allgemeiner Beobachtungsplan im Entwurf liege. Er setzte sich desshalb sogleich mit Hrn. Professor Mousson in Zürich, als dem

*) Nr. 580—602 der bern. naturf. Mittheilungen und 11. Bd. der schweiz. polyt. Zeitschrift.

ihm bezeichneten Gründer jenes Planes, in Verbindung. Herr Mousson theilte den erhaltenen Wunsch freundlichst der hydrometrischen Commission mit, und diese Letztere richtete hierauf an den Urheber der neuen Beobachtungen in Bern und Thun die Einladung zur Mitwirkung am allgemeinen schweiz. Pegelsystem und zum Eintritt in die Commission, welche Einladung derselbe nach einigem Bedenken annahm, obwohl er diese zwar ehrenvolle Mission viel lieber nur in Gestalt eines Angestellten der Commission übernommen hätte. So hatte sich also die ursprüngliche dreigliedrige Commission (2. August 1865) um ein viertes Glied vermehrt. Leider sollte dieser neue Stand nicht lange Dauer haben, denn schon im November gleichen Jahres verlangte zum allgemeinen Bedauern Herr Professor Arnold Escher von der Linth seinen Austritt. Einmal in die Commission aufgenommen, ward das neue Mitglied aus Grund seines Wohnsitzes in unmittelbarer Nähe der hohen Bundesbehörden, mit welchen die Commission wegen des Bundesbeitrages und des Interesses, welches dieselben für das Werk von jeher an den Tag gelegt hatten, in öftern Verkehr treten musste, zugleich zum Präsidenten der Commission erwählt.

Ohne diese zwar ehrenvolle Wahl irgendwie angestrebt zu haben, glaubte nun doch der Gewählte, seine neue Stellung zur Vorschlagung und Förderung derjenigen ersten Schritte benützen zu sollen, welche vor Allem aus die finanzielle Lage der Commission begründen und ihr durch die lange Pause bald wieder in Vergessenheit gerathenes Verhältniss zur Bundesbehörde und zu den Cantonen neu beleben sollte. Ein dahin gehender Schritt konnte wohl in nichts Anderem bestehen, als in der Vorlage eines genauern Organisationsentwurfes mit Karte und Voranschlag

sammt einem übersichtlichen Stationennetz und gehöriger Vorstellung mit Subventionsgesuch. Diesen Akten ward noch ein besonderer Bogen über den Werth und Zweck der hydrometrischen Beobachtungen zu Handen der Herren National- und Ständeräthe beigelegt, welche den verlangten Bundesbeitrag in letzter Instanz zu genehmigen hatten. Auch wurden in einer von Herrn Bundesrath Dubs, als damaligem Vorstand des h. Departements des Innern, gewünschten Besprechung mit den anwesenden Mitgliedern der Commission, am 3. August 1865 die ersten in wenigen Stunden mit den Herren Professor Dufour und Kopp entworfenen provisorischen Vorlagen näher besprochen.

Der erste vorgelegte Voranschlag, in welchem die Bundesbetheiligung auf 12,000 Franken und die cantonalen Leistungen zu 8000 Franken berechnet waren, nahm auf das grosse besondere Pegelnetz der Juragewässercorrection keine Rücksicht, weil das Letztere einem Spezialzweck dient und unter einer besondern eidgenössischen Beamtung steht. Da indess das Motiv der Verschmelzung der bisher mit 3000 Fr. dotirt gewesenen jurassischen Beobachtungen mit den hydrometrischen Beobachtungen die Bewilligung des Bundesbeitrages nur erleichtern konnte, so liess sich die Commission jene Verschmelzung ohne Weiteres in dem Sinne gefallen, dass für das gegenwärtige und folgende Jahr, das heisst bis Ende 1866, die Leitung der jurassischen Beobachtungen gegen einen jährlichen Creditabzug von 1700 Fr. noch unter directer Aufsicht des hohen Departements des Innern verbleiben solle. Ferner fand die genannte Behörde eine ungleich vertheilte Leistung zwischen der Eidgenossenschaft und den

Cantonen nicht ganz für billig und setzte endlich auf die von uns erhaltene Auskunft, dass der Voranschlag allerdings eher etwas zu stark berechnet sei, die zu beantragende Bundessubsidie mit Inbegriff des abzurechnenden Antheils an die jurassischen Beboachtungen, von denen das allgemeine Pegelnetz etwa einen Viertheil benützt, auf 10,000 Fr. pro zweite Hälfte 1865 und pro 1866 fest. Auf diesen Grundsatz gestüzt, gab die Commission am 17. Dezember 1865 einen zweiten Voranschlag ein. Dass der Voranschlag der Commission hiedurch einige Beschränkung erlitten, darf keineswegs einem Mangel an Interesse und Wohlwollen des Herrn Bundesrath Dubs zur Last gelegt werden, vielmehr suchte er diese ganz neue Subsidienfrage dadurch auf ein um so sichereres Geleise zu bringen und vor der Unbill zu decken, welcher alle neuen Kostensfragen von Natur ausgesetzt sind. Der vom h. Departement eingeschlagene Weg und dessen warme Empfehlung der Angelegenheit erreichte denn auch glücklich und ohne irgend welche Einrede das erwünschte Ziel der definitiven Genehmigung des Bundesbeitrages von 10,000 Franken durch die obern Räthe. Dasselbe Schicksal hatte auch das Beitragsgesuch der Commission für eine abermalige Subsidie von 10,000 Fr. pro 1867 durch die lebhafte Befürwortung des Herrn Bundesrath Schenk, Nachfolger des Herrn Bundesrath Dubs.

Wir benützen mit Freuden diesen Anlass, dem wohlwollenden und stets so freundschaftlichen Entgegenkommen der Herren Bundesräthe Dubs und Schenk, sowie ihrer kräftigen Unterstützung des Unternehmens gegenüber den Cantonen unsere besondere Anerkennung und unsern tief-

efühlten Dank auszusprechen. Eine solche
rmuthigung macht stark in der Ueberwindung aller
übe und Schwierigkeiten!

Nachdem einmal ein fester Credit bewilligt worden
ar, handelte es sich darum, mit den verschiedenen
antonsbehörden neue Unterhandlungen anzuknüpfen und
e unter Mittheilung des neuen Standes der Dinge und
er bundesräthlichen Crediteröffnung neuerdings für die
nternehmung zu interessiren, was diesmal nach vor-
sgegangener Empfehlung der Commission und ihrer
euen Vorschläge durch das h. Departement von uns
us geschehen musste. Zu diesem Ende erliess die Com-
ission an die Regierungspräsidenten sämmtlicher Can-
ne, in denen Pegel zu erstellen waren, eine allgemein
ehaltene Vorstellung mit der unentgeldlichen Anerbie-
ng unserer wissenschaftlichen Arbeiten und Monats-
ülletins über das Steigen und Fallen sämmtlicher
chweizerischen Gewässer gegen die Uebernahme der
egelerstellung und der Beobachtungen nebst monatlicher
insendung der Letztern von Seiten der Cantone. Schliess-
ch wünschten wir eine nähere Besprechung und Lokal-
esichtigung mit den Herren Cantonsdelegirten, worauf
rst die detaillirten Anträge über Anzahl und Ort der zu
rstellenden Pegel etc. folgen sollten. Ohne die Ant-
orten der Cantone abzuwarten, ward hierauf der grösste
heil der Schweiz bereist. Der uns an den meisten Or-
en zu Theil gewordene Empfang liess erwarten, dass
ir nicht vergebens gearbeitet hatten; auch fanden die
itgenommenen und den betreffenden Behörden über-
ebenen Vorarbeiten und Karten freundliche Anerken-
ung. Natürlich schlossen wir uns auch den Wünschen
er Ortsbehörden so weit an, als es die Grundsätze der
rganisation des Ganzen erlaubten. Stand auch zuweilen

ein alter gutunterhaltener Pegel nicht genau da, wo wir ihn für unsern Zweck gewünscht hätten, so nahmen wir ihn dennoch mit dem Nullpunkt und der Theilung in das Pegelverbal auf, wie wir diese Einzelheiten gerade antrafen, denn welche Aufnahme hätte unsere Adresse bei den Cantonen gefunden, wenn wir ihnen sogleich mit lauter neuen Pegelstellungen selbst an Punkten, für welche bereits brauchbare Strommessungen und alte Beobachtungen vorhanden waren, in's Haus gefallen oder die ganze-Schweiz mit einem und demselben Masssystem hätten überziehen wollen! Unmöglich konnten wir etwas Anderes voraussetzen, als dass der Stand aller der verschiedenen Pegeleinrichtungen in der verworrensten Abwechslung anzutreffen sein werde, und zielten daher von vorneherein dahin, unsere Registratur und die Bülletins so einzurichten, dass sie ohne Nachtheil der Sache und ohne Verlust der nöthigen Klarheit und Einfachheit allen Verhältnissen angepasst werden können, wenn auch dadurch allerdings die Arbeit des Centralbüreau's etwas erschwert werden sollte.

Jene Einrichtung vereinfachte nun auch Vieles in den Ansprüchen, die wir an die Cantone zu stellen hatten, so dass die zweite Adresse an die betreffenden Behörden, worin die verlangten Einzelheiten und die gegenseitigen Dienstfragen näher auseinandergesetzt sind, bald nach unsern Excursionen aberlassen werden konnte.

Der Erfolg unserer Verhandlungen mit den Cantonsbehörden oder Abgeordneten setzte uns in den Stand, schon im Herbst 1866 das erste Bülletin (vom August) vom Stappel laufen lassen zu können.

Leider waren in der französischen Schweiz noch fast keine Adressen vertheilt und keine Flussgebiete bereist

worden, als aus der Ostschweiz die Beobachtungen schon von allen Seiten regelmässig einliefen. Gegenwärtig ist nun aber auch in der Westschweiz (von mehreren fehlenden Hauptpegeln im Canton Wallis abgesehen) alles ordentlich in Gang gesetzt.

Am weitesten zurück steht der Canton Tessin, welcher zwar in verdankenswerther Weise die Wünsche der Commission adoptirt hat, jedoch in Ermanglung eines verfügbaren Credites pro 1866 die Erstellung der neuen Pegel erst nach Ablauf des laufenden Rechnungsjahrs, d. h. nach dem 15. Februar 1867 anordnen kann.*)

Als der wirkliche Verkehr mit den verschiedenen Cantonsbehörden eben eingeleitet werden sollte, wünschte Herr Bundesrath Schenk noch eine Vermehrung der Commission um zwei Mitglieder und schlug seiner Seits für den Kanton Tessin Herrn eidgen. Genieoberstlieutenant und Cantonsingenieur Carlo Fraschina von Lugano als neues Mitglied vor, uns die Wahl des andern vollständig anheimstellend. Ein neues Mitglied hätte schon desshalb für die Ostschweiz neu gewählt werden müssen, weil leider, wie bereits früher erwähnt, eines der ersten Mitglieder der Commission, Herr Professor Arnold Escher von der Linth, im November 1865 den Austritt genommen hatte.

Dem Wunsche des Herrn Bundesrath Schenk sofort entsprechend, ernannte die Commission auch sogleich Herrn Fraschina zu ihrem Mitglied und bevollmächtigte das Präsidium, eine zweite geeignete Persönlichkeit in die Commission zu ziehen. In Betracht, dass hiezu nur eine fachmännisch gebildete und mit der nöthigen

*) Während dieses sich unter der Presse befindet, langen die tessinischen Beobachtungen bereits von 4 Stationen regelmässig ein.

freien Zeit ausgerüstete Persönlichkeit passen würde, schlug dann auch das Präsidium Herrn Bergbauverwalter und Ingenieur Friedrich Henzi in Plons als zweites neues Mitglied vor, und wirklich hat die Thätigkeit und Einsicht, welche dasselbe sogleich nach Annahme seiner Wahl an den Tag gelegt hat und seither fortentwickelt, unserm Vorschlag nur Ehre gebracht.

Nachdem sich die Commission so zu sagen neu constituirt hatte, war es ihr Nächstes, sich auf die Berichterstattung an die auf den 22., 23. und 24. August 1864 nach Neuenburg zusammenberufene Hauptversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft vorzubereiten. Diese Aufgabe übernahm das in Neuenburg residirende Mitglied der alten Commission, Herr Prof. Ch. Kopp, überdiess Sekretär und Uebersetzer der Commission. Der Bericht des Hrn. Kopp ist mit einer Sammlung ihrer hydrographischen Arbeiten dem Tit. Präsidium der Hauptversammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft schriftlich überliefert worden.

Ohne in das Einzelne der bisherigen Verrichtungen der hydrom. Commission und des Centralbüreau's näher einzutreten, müssen wir doch noch ein Wort über die angeknüpften Verbindungen mit dem Auslande anbringen.

Um mit der Zeit auch aus den in unsere gemeinsamen Stromgebiete sich ergiessenden Flussgebieten des Auslandes die hauptsächlichsten Witterungs- und Wasserstandsbeobachtungen zu erhalten und diejenigen Grenzstaaten, denen aus unsern Gletschern und Alpen Ströme zufliessen, für das Unternehmen zu interessiren, hat das Präsidium der Commission, in Erfüllung bereits erhaltener Nachfragen des Auslandes nach einer Statistik

unserer Gewässer, die hydrographischen Tableaux, den Organisationsentwurf mit Karte und die Monatsbülletins an folgende auswärtige Staaten versandt:

1) an Hrn. von Gerwig, grossherz. badischen Oberbaudirektor in Carlsruhe, welcher die erste ähnliche Anfrage gestellt hatte;

2) an das k. württemberg. statistisch-topographische Büreau in Stuttgart;

3) an M. de Pistoye, chef de Division du service hydraulique de France (auf die von Frankreich bereits früher durch einen Abgeordneten eingezogenen Erkundigungen über den Bestand schweiz. hydrom. Beobachtungen);

4) an M. Dubuisson, ingénieur en chef du service du Rhin à Strasbourg;

5) an M. Tavernier, ingénieur en chef du service du Rhône à Lyon;

6) an Sr. Comm. Pietro Mæstri, Direttore della statistica del regno d'Italia;

7) an Hrn. Pioda, bevollmächtigten Minister der Eidgenossenschaft in Italien (aus besonderer Rücksicht für das Verdienst, welches dem Herrn Pioda, früherem schweiz. Bundesrath, für die erste offizielle Initiative in der Förderung des hydrometrischen Unternehmens gebührt).

Es würde uns zu weit führen, die uns von den ausländischen Behörden eingegangenen, sehr wohlwollenden und zum Theil sehr anerkennungsvollen Antworten einzeln anzuführen. Es sei desshalb bloss erwähnt, dass wir von den Herren von Gerwig, Tavernier und Dubuisson, sowie von Hrn. Dr. Schoder in Stuttgart, namens des dortigen statistisch-topographischen Büreau, zu einer nähern Besprechung der Sache eingeladen

worden sind, deren Ort und Zeitpunkt wir noch vorzuschlagen haben. Und was die Antwort aus Italien betrifft, so ist uns von Herrn Dr. Mæstri offiziell die Bildung einer besondern Commission unter dem Vorsitze des Ministers für Ackerbau, Industrie und Handel mitgetheilt worden, welche mit der hierseitigen Commission über Einführung eines ähnlichen Pegelsystems in Italien in Verbindung treten soll. Dagegen haben wir mit Bayern, das dem Bodensee nur ein unbedeutendes Flüsschen entsendet, und mit Oesterreich aus dem Grunde keine Verbindungen angeknüpft, weil uns der Oberingenieur der Rheincorrection, Herr Hartmann in St. Gallen, die einstweilen nothwendigen Angaben über die jenseitigen Flussverhältnisse gefälligst mittheilen will. Die Gediegenheit der von diesem ausgezeichneten Fachmann bereits erhaltenen Mittheilungen bürgt uns für die Brauchbarkeit seiner ferneren Sendungen.

Ausserdem wurde die hydrographische Sammlung auch Herrn Brianchon, ingénieur en chef du département de la Haute-Savoye, übersandt, ohne dass jedoch bis jetzt von ihm eine Antwort auf unsere gleichzeitige Anfrage über die Beobachtungen an der dem Gebiete der Rhone bei Carrouge zufliessenden Arve eingelangt wäre.

Diese Sendungen erfolgten in deutscher und französischer Sprache und in angemessener aber directer Form auf vorherige Besprechung mit den Herren Bundesräthen Dr. Dubs und Dr. Schenk, welche uns die Auswirkung des diplomatischen Vermittlungsweges zwar wohlwollend anerboten, jedoch im vorliegenden Falle nicht für nothwendig erachtet haben.

Eine gleiche Sendung geschah auch an einige hervorragende Ehrenmitglieder des schweiz. Architekten-

ed Ingenieurvereins, nämlich an Herrn General Dufour n Genf und Herrn Dr. Kern, bevollmächtigten Minister er Eidgenossenschaft in Paris. Beide Herren beehrten ns mit einem verbindlichen und ermunternden Dankchreiben.

Da es endlich für den richtigen und regelmässigen erlauf der hydrometrischen Beobachtungen nicht unichtig ist, dass das Centralbureau von allen willkürchen Störungen durch Flussbauten oder von den etwa eabsichtigten Veränderungen an Pegeln u. s. w. rechteitig benachrichtigt werde, so setzte das genannte Büau auch alle Ingenieurs des oben erwähnten Vereins urch Circular von dem Unternehmen in Kenntniss und rsuchte dieselben unter bester Empfehlung des neuen stituts um ihre gelegentliche Unterstützung durch Mitheilungen aller Art, sowie besonders durch die gewünschte Benachrichtigung des Büreau's von allen mehr der minder eingreifenden Aenderungen im bisherigen auf der beobachteten Gewässer. Auch ward das Unterehmen und die von ihm bezweckten Beobachtungen urch eine kurze Ankündigung im „Bund“ dem weitern Publikum zur Kenntniss gebracht nd allen Freunden dieses Forschungsgebietes an's Herz elegt, bei welchem Anlass zugleich angedeutet wurde, lass man sich später auf die regelmässigen Bülletins erde abonniren können.

Was die weitere Verbreitung unserer hydrographichen Sammlung betrifft, so haben wir dieselbe auch n einige einflussreiche Freunde und Gönner des Werkes elangen lassen und hätten auch Anstalten und Biblioheken nicht übergehen dürfen, bei welchen ein grösseres Interesse an der Sache vorausgesetzt werden musste, nd sie zugleich als gemeinnützige Anstalten ein gewisses

Recht auf derartige Mittheilungen haben, zugleich aber auch im Falle sind, uns selbst gelegentlich mit sachbezüglichen Sendungen zu Hülfe zu kommen. Dahin rechnen wir z. B. die schweiz. polytechnische Schule, das schweiz. Stabsbüreau, das schweiz. statistische Büreau, die Bibliothek des schweiz. Alpenklubs, deren Jahrbuch zu den werthvollsten litterarischen Schöpfungen auch im Gebiete der Naturwissenschaften zu rechnen ist, u. s. f., und diejenigen Beobachter, welche ihre Registrirung aus freier Theilnahme zur Sache einsenden, wie z. B. die Direction des Seminars zu Rathhausen bei Luzern, dessen Vorsteher, Herr Dr. Dula, uns mit der grössten Bereitwilligkeit entgegengekommen ist. Einigen dieser Anstalten lassen wir in Anerkennung ihrer fortwährenden Gegendienste auch das Monatsbülletin zukommen. Dass wir dasselbe nicht an alle diejenigen haben gelangen lassen, welche die hydrographische Sammlung erhalten haben, entschuldigt das Centralbüreau damit, dass eine so allgemeine Gratisversendung des kostbaren Bülletins ausser seiner Competenz liege.

Die Bülletins sind bis dato in der Anzahl von 65 bis 80 verbreitet worden. Rechnet man auf einen regelmässigen Abzug von 100 Exemplaren, so kommt ein jedes Exemplar mit circa 36 Stationen, Druck- und Büreaukosten inbegriffen, auf 1 Fr. bis 1 Fr. 45 Ct. zu stehen, je nachdem ein Supplementbogen beigelegt werden muss oder nicht. Das Bülletin mit sämmtlichen Stationen käme auf 1 Fr. 70 Ct. zu stehen. — Es ist allerdings zu wünschen, dass die Bülletins einen grössern Absatz finden.

So wie die Bülletins jetzt noch gehalten sind, dürfen sie zwar nicht auf viele Abnehmer rechnen, da z. B. die Spalte der Stromablaufmassen noch leer gelassen werden muss, bis die Flussmessungen

lendet sein werden. Ferner hoffen wir später durch
n directen Empfang der meteorolog. Niederschlags-
bachtungen die monatlichen Niederschlags-
hen mit angeben zu können. Bis jetzt sind die
lletins wegen der anfänglichen Schwierigkeiten auch
emlich unregelmässig erschienen, ein Uebelstand, der
er bald verschwinden wird, so dass in Zukunft am
chluss jeden Monats stets das Bülletin für den voraus-
gangenen Monat wird erscheinen können. Da endlich
f einen Bülletinbogen nur 36 bis 40 Stationen auf-
enommen werden können, so werden wir bald beson-
ere Beilagen mitgeben oder die Flussgebiete auf zwei
ogen vertheilen müssen. Auch hoffen wir mit der Zeit
in reducirtes Jahresbülletin mit übersicht-
cher graphischer Darstellung der laufenden Wasser-
tandsschwankungen ausgeben zu können.

Eine nicht uninteressante Geschäftsanknüpfung bot
ich der hydrom. Commission mit der Commission für
Grundwasserbeobachtungen dar, welche Herr
Dr. Jenni in Wädenschweil zur Untersuchung
les Einflusses der Grundwasserschwankungen auf die
Verbreitung der Cholera und epidemischen Krankheiten
n der Hauptversammlung in Neuenburg angeregt hatte.

Leider konnte sich die schon ohnehin sehr überladene
hydrometrische Commission in eine Betheiligung an diesen
neuen Beobachtungen, welche von den übrigen wesent-
lich verschieden sind und ganz andere Beobachtungs-
stationen erfordern, nicht einlassen und musste daher
die Einladung des Hrn. Dr. Jenni vom 18. Oktober 1866
ablehnend beantwortet werden, nachdem das Präsidium
lediglich seine persönliche Ansicht über die Vorrichtun-
gen zu den Grundwasserbeobachtungen auseinander-
gesetzt hatte.

Ehe wir zum wissenschaftlichen Theil unseres Be richtes übergehen, sei uns noch ein Wort über die an geschafften und bestellten Instrumente und Ge räthschaften erlaubt.

Ausser dem vom Centralbüreau zum Gebrauch der Commissionsmitglieder eventuell bestellten kleinen Strom messungsapparate (Sekundenzähler, Schwimmkugel oder Woltmann'scher Flügel) und den zu seinem eigenen Gebrauch angeschafften kleinen Handinstrumenten, bestehend in einem Amsler'schen Planimeter und einem Distanzrädli, beabsichtigte die Commission keinerlei Anschaffung, die sie nicht wieder an die Cantone veräussern kann. Von den letztern Anschaffungen sind nur desshalb vom Centralbüreau einige gegen Bezahlung zu liefern übernommen worden, weil deren Prüfung und Berichtigung am rationellsten von diesem Büreau aus besorgt werden kann, und es hier auf eine einheitliche Behandlung für unsern Zweck viel ankommt. Unter den letztern Instrumenten werden hauptsächlich die selbstregistrirenden Wasserstandszeiger verstanden, von denen die Commission wenigstens die Probeinstrumente bei den Herren Mechaniker Herrmann und Pfister und bei Herrn Mechaniker Hasler in Bern, sowie bei Herrn Mechaniker Hipp Director der Telegraphenwerkstätte in Neuenburg, anfertigen liess. Eines dieser Instrumente dato noch ohne den selbstregistrirenden Apparat, konnte bereits an der Hauptversammlung in Neuenburg als fertig vorgezeigt werden und steht gegenwärtig im Probedienst in Bern. Es ist diess das Heberinstrument der Herren Herrmann und Pfister in Bern. Aber auch das selbstregistrirende Instrument des Herrn Hipp ist so weit fertig, dass es bald (in Neuenburg selbst) zur Con

rollirung der feineren Schwankungen der dortigen Seewasserstände und zur Prüfung aufgestellt werden kann *). Ueber diese Instrumente wird später ein besonderer Bericht erscheinen. Ausser denselben sind es aber noch die Pegelscalen, die wir desshalb auf Bestellung hin zur Anfertigung übernommen haben, weil dieselben ebenfalls einer einheitlichen Theilung und sorgfältigen Behandlung bedürfen, und, um dauerhaft auszufallen, mit besonders soliden (möglichst wenig ätherischen) Farben auf Blechtafeln langsam und bei günstiger Jahreszeit angestrichen werden müssen. Bis jetzt sind dazu reine Zinkoxydfarben und zu den Tafeln gewalzte Zinkblechstreifen von circa $2^1/_2$ Mm. Stärke gewählt worden, welche auf eichenen Grundlatten oder auf Pegelpfählen mit kleinen Nägeln und provisorischen Cartonunterlagen so aufgenagelt werden, dass sich die Tafeln, ohne sich zu biegen, frei ausdehnen und zusammenziehen können. Die Nagellöcher sind desshalb länglich und die Cartonunterlagen darauf berechnet, das allzufeste Aufnageln zu verhindern und unter dem Einfluss der Witterung bald zu zerfallen. Eine der Sendung jedesmal beigefügte Instruction erklärt das Nähere.

Ein letzter Artikel, den die Commission selbst besorgt hat, sind die Hauptfixpunkttafeln aus weichem Messing zum horizontalen oder verticalen Einlassen in unbewegliche Felsen oder Fundamentmauern. Dieselben tragen in etwas erhabener Form das eidgenössische Kreuz und können mittelst einem Stahlstempel nach der Einkittung nummerirt und mit der absoluten Höhenquote des geodätischen Nivellements versehen werden. Ueber

*) Zur Zeit des Druckes dieses Berichtes stehen wohl alle drei Instrumente bereits im provisorischen Dienst.

das Einlassen der Fixpunkttafeln besteht ebenfalls eine schriftliche Instruktion. Eigentlich fallen diese Tafeln auf Rechnung der Cantone; es ist jedoch bei dem geringen Kostenbetrag derselben zweckmässiger, dass sich die Commission gegen Uebernahme dieser Kosten die beliebige Verwendung der Fixpunkte vorbehalte.

Dieses wäre denn so ziemlich der Umfang der bisherigen Thätigkeit der Commission, von vielen Nebenarbeiten, deren Erwähnung zu weit führen würde, nicht zu sprechen. Ziemlich weit führte die Einhaltung zweier Masssysteme und die Führung verschiedener Sprachen in den Correspondenzen und wissenschaftlichen Arbeiten, welche allmälig eine grosse Verbreitung erhielten.

Ueber die wichtigern Verfügungen und Verhandlungen, sowie über alle Correspondenzen führt das Centralbüreau von Anfang ein besonderes Journal und Correspondenzbuch, sowie über die eingehenden Carten, Pläne etc. einen Catalog. Ebenso werden die nothwendigen Personal- und Stationsverzeichnisse und die Pegelverbalien fleissig nachgeführt.

Den Leistungen der Commission sollten nun eigentlich diejenigen der Cantone nach dem ausgesprochenen Grundsatz der Bundesbehörde gleichkommen. Wir sind indess noch nicht auf dem Punkt angelangt, eine genaue Abwägung hierüber vornehmen zu können. Jedenfalls haben die meisten Cantone noch die Aufnahme der Strommessungen vorzunehmen, was für viele derselben eine schwere und kostbare Aufgabe ist, wenn sie recht gelöst werden soll. Wird dieselbe im Verlauf des folgenden Jahres gehörig absolvirt und

werden auch die Pegelbeobachtungen in der gewünschten vermehrten Zahl stets zuverlässig besorgt und eingesandt, so dürfen wir uns einstweilen zufrieden geben, weil die hierseitigen Kosten allmälig abnehmen und die Abonnemente dagegen zunehmen werden, an denen sich die Tit. Cantonsbehörden zu Gunsten ihrer statistischen, topographischen, technischen und militärischen Anstalten und höhern Schulen hoffentlich ebenfalls betheiligen werden.

Nachdem wir uns über die bisherige geschichtliche und geschäftliche Entwickelung des hydrom. Instituts näher verbreitet haben, ist es wohl an der Zeit, auch dem noch ungelösten Theil unserer Aufgabe einige Worte zu widmen.

Ausser der bereits im Protokoll erwähnten und von Anfang beschlossenen Aktensammlung und Vorarbeiten und der allmäligen Berichtigung und Ergänzung der hydrographischen Uebersichten, wozu nächstens noch eine Uebersicht der Niederschlagshöhen der verschiedenen Flussgebiete kommen soll, ist es vorläufig die Vornahme der oben erwähnten Strommessungen, die Organisation der wissenschaftlichen Normalbeobachtungen (s. später) und die dafür erforderliche Vermehrung der Niederschlagsbeobachtungen sowie die genauere Ermittelung einiger der grössern noch unbestimmten Wasserscheidegrenzen und die fertige Feststellung und Verbalisirung der Seefixpunkte nebst der Probeaufstellung und Prüfung der selbstregistrirenden Wasserstandsmesser, welche die erste Erwähnung verdienen. Von den kleineren Geschäftsausständen, deren eine Legion sind, sprechen wir

nicht; bloss fügen wir noch bei, dass die bis jetzt n provisorisch aufgestellten hydrographischen Uebersichte über welche während der ersten 3 bis 4 Jahre unser Wirkungszeit noch manche Critik und Berichtigung e gehen dürfte, mit der Zeit in neu revidirter Fassung u in einem eigenen wissenschaftlichen Band ausgegebe werden sollten, damit die jetzigen unvollkommenen Vor lagen dagegen wieder beseitigt werden können.

Finanzieller Theil.

Nach dem, was wir bereits in der geschäftliche Abtheilung dieses Berichtes über einzelne Kostenpunkt erwähnt haben, beschränken wir uns lediglich auf di bemerkungslose *) Beifügung der Jahresrechnun mit sämmtlichen Beilagen. Dieselbe weist einen noc zu genehmigenden Passivsaldo auf von Fr. 448. 8

Wissenschaftlicher Theil.

Ueber die Gewässer im Allgemeinen.

Ueber den praktischen und wissenschaftliche Zweck der Beobachtungen sämmtlicher Gewässer ist, wi früher erwähnt, den Discussionsvorlagen der h. Bundes behörden seiner Zeit eine besondere Beilage angeschlos sen worden. Die darin enthaltenen Motive sind bereit in Nr. 580—602 (S. 90) der bern. Mittheilungen enthalte Im Folgenden werden wir uns mehrfach darauf berufe müssen. Den bis dato beobachteten und auf den Bülle tins verzeichneten Wasserstandsch,wankunge an Flüssen und Seen wurden, wie früher erwähnt, bi jetzt noch keine Abflussmengen beigesetzt, obscho wir diese an einzelnen Stellen, auf frühere besonder Strommessungen gestützt, hätten anschreiben könne Letzteres unterliessen wir desshalb, weil einzelne Anga

*) Liegt bei den Akten.

len der Art ohne Vergleichung mit andern keinen all-gemeinen Werth haben, und weil ohne die Möglichkeit einer vielseitigen Vergleichung die einzelnen Resultate selbst nicht geprüft werden können. Gerade dieses einseitige Vordringen mit einzelnen ohnehin oft mehr auf vagen Argumentationen als auf gründlichen und unzweifelhaften Beobachtungen beruhenden Ergebnissen hat der Wissenschaft oft mehr Nachtheil als Vortheil gebracht. Diese allseitige Vergleichung soll uns eben den Ueberblick auf das gleichzeitige Verhalten aller analogen Gewässer unseres see- und flussreichen Vaterlandes gewähren.

Ueberdiess wäre eine Aufstellung der Abflussmassen ohne Vergleichung mit den resp. Schnee- und Regenmengen für den vorgesetzten Zweck ebenfalls nur ein halbes Werk. Die bereits erhaltenen meteorologischen Bulletins reichen aber (Ende 1866) nur bis zum Juli, während die hydrometrischen Bülletins erst vom August hinweg ausgegeben werden konnten.

Wir beschränken uns demnach vorerst nur auf die nähere Betrachtung der Wasserstandsschwankungen unserer Gewässer, bis eine gleichzeitige Mitberücksichtigung der Regenmengen möglich ist, was uns nicht hindert, im nächsten wissenschaftlichen Jahresbericht gleichwohl auf die Monate August bis Dezember 1866 zurückzukommen.

Eine Beobachtung, die man namentlich in den ausserordentlich trockenen Jahrgängen 1864 und 1865 gemacht hat, ist hauptsächlich die, dass die Quellen und Bäche in auffallendem Grade abzunehmen und zu verschwinden schienen, so dass sich die naturforschende Gesellschaft von Aarau veranlasst sah, hierüber durch Hrn. Prof. Dr. Th. Tschokke

in Aarau eine besondere Untersuchung vornehmen zu lassen*). Viele wollen aber schon lange vorher eine allmälige Abnahme der Gewässer beobachtet haben, und der Verfasser selbst könnte aus seiner Praxis viele Beiträge dazu liefern; aber auch schon vor Jahrhunderten wurde viel und oft über das allmälige und stets zunehmende Austrocknen der Quellen geklagt. Wären jene Befürchtungen in dem Grade, wie sie oft selbst von Gelehrten geäussert werden, begründet, so wären schon längst alle Quellen versiegt. Es beweist diess nur, dass allerdings grössere und lang dauernde Schwankungen vorkommen können. Diese sind aber nichts weniger als übernatürlich. Der Mensch seufzt eben gleich, wenn ihm das Wasser bald ausgeht, bald überlästig wird, und denkt gleich an die sonderbarsten Ursachen, während in Gottes herrlicher Schöpfung Alles so schön und natürlich verläuft. In der That wirkt z. B. ein längerer Regen über die durstige und ausgetrocknete Sommerlandschaft oder auf den kahlen, hartgefrorenen Winterboden ganz anders auf die vorübergehende oder andauernde Quellenspeisung als der gleiche Regen auf einen bereits durchsättigten Grund, und ein heftiger, selbst anhaltender Platzregen ganz anders als die langsame Schmelzung einer mächtigen Schneemasse

*) In der darüber erschienenen ausserordentlich interessanten, (leider aber mit ziemlich vielen Druck- oder Rechnungsfehlern behafteten) Broschüre: „Der Wassermangel in einem Theil der Schweiz, besonders im Kanton Aargau, im Winter 1864—65“ findet sich eine Unzahl der wichtigsten und schätzenswerthesten Zahlenangaben, doch vermissen wir die daraus sich ergebenden summarischen Schlussfolgerungen, da die zwar sehr interessanten Schlussbetrachtungen der Broschüre auch ohne diese mühsamen Untersuchungen möglich sind.

u. s. f. Von den bloss äussern Erscheinungen oder von bloss quantitativen Daten dürfen wir also nicht ausgehen, um so allgemeine Schlüsse zu ziehen. Natürlich gilt dasselbe auch für die Alimentation der Flüsse, die aus Bächen und Quellen entstehen. Diese Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf die Grundquellen und die aus ihrem endlichen Ausfluss gebildeten Bäche und Flüsse ist aber eine sehr langsame und durch die Schwankungen des Tagwassers gleichsam maskirt. Wenn dann aber dieses in Folge langer Trockenheit versiegt, so bemerkt man oft erst nach langer Zeit das Eingehen auch des sonst constanten Kleinwassers, und da die trockenen oder nassen Jahre oft in längerer Reihe auf einander folgen, so ist klar, dass zuweilen ein langdauernder und scheinbar unaufhörlich zunehmender Wassermangel eintreten kann. Der trügerische Effect dieser Erscheinung ist um so grösser, als eben der Wassermangel schwerer empfunden und desto genauer beobachtet wird als der (mässige) Wasserüberfluss und dabei alle genau bestimmten Anhaltspunkte zur Vergleichung mit früheren Erscheinungen der Art bis jetzt fehlten.

Im Abschnitt über die Niederschläge werden wir hierauf näher eintreten und kommen zurück auf die Ergebnisse der blossen Wasserstandsschwankungen. Ein allmäliges, von alten Zeiten herrührendes Abnehmen der Gewässer könnte durch Pegelbeobachtungen schon desshalb nicht constatirt werden, weil dieselben in keinem Lande so weit zurückgehen, dass eine die vorübergehenden Schwankungen gleichsam beherrschende allgemeine Veränderung daraus hergeleitet werden könnte. Wohl wird man aber allerdings nach vielen Jahren für jedes Gewässer eine wechselnde

Veränderung von einer ständigen Neigung *) zur Zu- oder Abnahme mit Hülfe der Pegelbeobachtungen unterscheiden können, und damit solche interessante Forschungen nicht in allzuferne Zeiten hinausgeschoben werden, ist es nöthig, dass mit der Sammlung des dazu dienenden Materials bei Zeiten angefangen werde. Desshalb drang auch schon die hohe Bundesbehörde Anno 1863 auf eine womögliche Organisation der Pegelbeobachtungen auf Anfangs Dezember gleichen Jahres, und desshalb hat auch der Verfasser dieses nach der eingetretenen langen Pause mit einem an Unbescheidenheit grenzenden Ungestüm auf die Verwirklichung des Pegelsystems wenigstens auf Mitte Jahres 1866 hingearbeitet.

Ob, wie ebenfalls schon behauptet worden, ausser den Schwankungen in Folge der Jahres- und Witterungswechsel eine gewisse Periodizität des Zu- und Abnehmens der Gewässer oder einiger davon vorwaltet, kann ebenfalls erst durch langjährige Beobachtung der Pegelstände dargethan werden. Natürliche Gründe für solche Erscheinungen auch bei den grössern Gewässern können wir uns nicht wohl denken, da solche Fälle nur bei den Quellen und Bächen aus unterirdischen Behältern mit syphonähnlichem Auslauf oder bei zeitweiser Ueberleerung von angeschwollenen Gewässern in fremde Gebiete u. dgl. vorzukommen pflegen, in welch' letzterem Falle sie aber zu den gewöhnlichen Wasserschwankungen gehören. Veränderungen durch vulkanische Gefällsstörungen rechnen wir nicht zu den periodischen, mehr oder minder regelmässig wiederkehrenden Erscheinungen. Jedenfalls sind es wieder die regel-

*) Solche allmälige Zu- oder Abnahme von Gewässern sind, einzeln genommen, schon erklärlich.

mässigen Wasserstandsbeobachtungen, welche uns auch hier zur Wahrnehmung vieler Naturerscheinungen führen, die sonst ungeahnt vor unsern Blicken vorübergehen.

Von den Gletschern.

Wie bekannt, sind auch die Gletscher und Firnen grossen Schwankungen und sehr merkwürdigen Erscheinungen unterworfen, in die wir indess hier nicht näher eintreten können. So leicht wir das Anwachsen und Schwinden der Gletscher, abgesehen vom Rücktritt derjenigen Gletscher, welche die Findlinge und erratischen Blöcke am Fuss der Jurassischen Thäler und Abhänge abgelagert haben sollen, erklären können *), kennen wir doch noch kein annäherndes Maass der wechselnden Gletscherschmelzung. Es wäre desshalb wohl angemessen, wenn das Schmelzungsverhältniss durch Aufstellung von selbstregistrirenden Instrumenten am Fusse der grössern Gletscher, wie z. B. des Rhone-, Aletsch- und Aargletschers, näher untersucht würde. Natürlich müsste man dann auch in der Umgebung auf die Errichtung der nöthigen meteorologischen Stationen und auf die Aufnahme der betreffenden Bachquerprofile bedacht sein, deren Durchflusshöhen annähernd ein gewisses Durchflussmaass repräsentiren würden. Um diese Beobachtung zu erleichtern, haben wir über die Gletschergebietsoberflächen besondere Verzeichnisse erhoben, die aber schon wegen der grossen Veränderlichkeit und der theilweisen Unzugänglichkeit, sowie wegen der noch unbekannten Wasserscheidegrenzen einiger sanft culminirender Gletscher auf keine grosse Genauigkeit Anspruch machen können.

---

*) Siehe Niederschläge (S. 165).

Ein Gletscher, der sich in ein ganz anderes Thalgebiet ergiesst, als aus seiner topographischen Lage anzunehmen ist, verdient hier besondere Erwähnung. Es ist diess der Lämmerngletscher im Kanderthal, der zwar nordwärts in den Daubensee (Gemmi) abfliesst, dann aber durch die nach Süden hangenden Bergschichten auf einmal seinen Weg gegen Leuk hinnehmen soll: ein Verhältniss, worüber wir Hrn. Oberingenieur Venetz von Sitten um nähere Auskunft gebeten haben. Aehnliche Fälle, zu deren Entdeckung wir nur durch die hydrographischen Studien gelangt sind, könnten wir, wenn der Raum es erlaubte, mehrere anführen.

Quellen.

Dieselben bilden den regelmässigsten Antheil am Wasserbestand der Bäche und Flüsse. Ihr summarischer Inhalt bestimmt sich durch die Messung der kleinsten Flusswasserstände. Misst man die Letztern an Stellen, wo sie vermöge der geologischen Verhältnisse nothwendiger Weise auch dasjenige Quellwasser zu Tage führen, welches oft unter dem Flussbett durchfliesst, so erhält man den ungefähren mittlern Quellengehalt des betreffenden Thalgebietes, was für mancherlei Forschungen grossen Werth hat. Auch hiezu wird das hydrometrische Unternehmen manchen gelegentlichen Aufschluss gewähren.

Was die warmen Quellen oder Termen betrifft, so nehmen wir einstweilen aus leicht begreiflichen Gründen von ihnen Umgang, obschon sie ebenfalls in das Gebiet der Hydrographie fallen.

Bäche, Flüsse und Ströme.

Von diesen behandeln wir hier, in Ermanglung der nöthigen Angaben, einstweilen nur die Ergebnisse ihrer

Wasserstandsveränderungen ohne Rücksicht auf ihre Ablaufmassen. Jedenfalls gewähren uns schon die Erstern ohne die Letztern interessante Vergleichungen über die Stetigkeit oder Veränderlichkeit der verschiedenen Gewässer dadurch, dass man die jährliche Summe ihrer einzelnen Schwankungshöhen in Vergleichung bringt (wobei selbstverständlich alle willkürlichen Veränderungen durch Schleussenoperationen ausser Acht zu lassen sind). Eine ähnliche Vergleichung gewährt die Zusammenstellung der extremen Culminationspunkte u. s. f., was sich zwar in einfachen Fällen schon aus der anschauenden Vergleichung der Curven ergibt. Wichtig sind solche Untersuchungen besonders bei den Industriegewässern, die eine möglichst geringe summarische Schwankungshöhe darbieten sollen.

Interessante Vergleichungen liefert ferner die Curvenzusammenstellung der zusammenfliessenden Gewässer vor und nach ihrer Vereinigung, woraus der Grad des gegenseitigen Einflusses ermessen werden kann.

Die werthvollsten Resultate liefert indess die gegenseitige Vergleichung der correspondirenden Curvenbewegungen sowohl der annähernd denselben Verhältnissen unterworfenen Gewässer als der auf einander folgenden Pegelstationen eines und desselben Gewässers. Letztere Vergleichung gibt z. B. in Fällen von grössern Schleussenoperationen für den betreffenden Fluss die Länge des Influenzgebietes, die allmälige Abnahme und die Fortschreitungsgeschwindigkeit der dadurch bewirkten isolirten Anschwellungen. So wirken z. B. die grossen

Aarschleussenöffnungen in Thun je nach der abg
Wassermasse bald nur bis Brugg, bald aber
Waldshut und machen sich dort in circa 22 St
einer Rheinanschwellung von circa 3 bis 5 Zoll
bar. Noch deutlicher und schärfer würden sol
nahmsverhältnisse durch die selbstregistrirend
mente markirt, da die Culminationshöhen der
stände oft zwischen die Beobachtungszeiten f
daher ohne Anwendung jener Instrumente unn
ben*). Wirken solche Schleussenverhältnisse
rend auf die übrigen Flussbeobachtungen und
formen und gewähren für den gewöhnlichen Z
Mittelzahlen: so liefern sie dagegen die Geleg
vielen Beobachtungen, die sonst mit dem best
nicht erlangt werden könnten.

Auch leisten fortlaufende und genauere Be
gen über die Schleusseneffekte stromauf- und
die besten Lehren und das beste Material zur E
fung richtiger Schleusseninstruktione
Abänderung so vieler mangelhaften Vorschrifte
abgesehen von den rechtlichen Vortheilen d
solche Beobachtungen unparteiisch und rechtzeit
ten Sachverhalts auf Fälle von Ereignissen, wi
Ueberschwemmungen etc. so leicht eintreffen k

Unter den allgemeinen Beobachtungen mi

---

*) Diese Culminationshöhen dürfen auch bei de
Schwankungen wegen ihrer Bedeutung für andere Zwecke
für die Bestimmung der Uebergangshö
neuen Brückenbauten, nicht unbeachtet bleiben
dieser und manch' anderer Beziehung werden sich die Wa
curven nützlich erweisen; ein Beweis dafür liefert z.
einem Truppenzusammenzug an uns gestellte Begehren
dung unserer Wasserstandscurven.

türlich die von Schleussen und beweglichen Wehren influenzirten Stationen und Wasserstände deutlich unterschieden werden.

Eine weitere Aufzählung der Ergebnisse, welche aus den blossen Wasserstandscurven hergeleitet werkönnten, führte hier zu weit. Wir verweisen in dieser Beziehung auf die früher erwähnten Motive (bern. Mitth. Nr. 580—602, S. 90) über den Werth und Zweck der hydrometrischen Beobachtungen.

Eine Vergleichung der Wassertemperatur, der Wasserfarbe (nach nummerirten Farbennüancen) und des Grades der Schlickführung bei den Anschwellungen (mit Angabe der Stoffzusammensetzung des mitgeführten Schlicks) würde viel Interessantes bieten, aber die Beobachtungen zu sehr verwickeln und erschweren. Wichtiger als dieses wäre dagegen vor Allem die Bestimmung der aus den Thälern jährlich abgeführten Geschiebe, Schlamm- und Erdmassen, welch' letztere sich aber bald in Schlick auflösen.

Diese Ermittlung ist nicht wohl anders möglich als durch die zeitweise und fleissige Ausmessung der am Flussende ausgeworfenen Schuttkegelveränderungen, wo diese möglich ist. Dieselbe bildet als solche eine besondere noch zu besprechende Untersuchung, welche glücklicher Weise nicht von brennender Eile ist. Sehr interessante Untersuchungen der Art sind uns namentlich von Herrn Prof. Culmann eingegangen.

Von den Seen.

Der regulirende Einfluss *) der Seen auf die Stromverhältnisse, ihre wohlthätige Geschiebsaufnahme und

*) Dieser Einfluss ergibt sich, wie früher erwähnt, mit einem

Temperaturausgleichung gegenüber den Gletscher- und Wildströmen und manche andere Eigenschaft der See wendet ihnen nicht vergebens auch unsere Aufmerksamkeit zu.

Eine Eigenthümlichkeit der Seen, welche der nähern Aufmerksamkeit und Untersuchung besonders verdient, sind die Seewallungen (Seiches) bei vollkommen klarem Wasserspiegel. An fast allen Seen sagten uns die in solchen Dingen persönlich unbetheiligten Pegelbeobachter, dass der See selbst beim ruhigsten Wetter und bei herrschender Tröckene, d. h. also bei unveränderlichem Stand der Zuflüsse, innerhalb weniger Stunden um mehrere Zoll auf- oder absteige. Namentlich soll sich diese Erscheinung nach Aussage einiger Beobachter vor den Witterungsveränderungen einstellen. Besonders stark wird die nämliche Erscheinung in Flüelen vor dem Eintreten der dort wohlbekannten Föhnstürme wahrgenommen. Um dem Wesen dieser Seewallungen auf die Spur zu kommen, beabsichtigen wir auf nächsten Sommer und auf 8 à 14 Tage die Anordnung stündlicher Tag- und Nachtbeobachtungen des Wasserstandes und des Barometers, weil wir vermuthen, dass der ungleiche Luftdruck auf die Seefläche bei herrschender Bise in Luzern und bei gleichzeitigem Föhn in Flüelen dabei mitwirken könne *). Aehnliche Beobachtungen sollten auch auf andern Seen

---

Blick aus der Formvergleichung der Wasserstandscurven der ein- und ausfliessenden Flüsse zunächst den Seen.

*) Vielleicht nicht ganz ohne Grund sind diese Wallungen auch schon mit den Ursachen von Ebbe und Fluth in Verbindung gebracht worden. Hierüber wird die beobachtete Zeitfolge der Wallungen Auskunft geben.

veranstaltet werden, und hiebei würden uns die selbstregistrirenden Wasserstandsmesser um so werthvollere Dienste leisten, als die gewöhnlichen Pegelbeobachtungen während der Nacht, besonders bei bewegter oder stürmischer Seefläche, an Zuverlässigkeit verlieren würden.

Wünschenswerth wäre eine Bestimmung der Seetiefen (Seeprofile und Curven) und der Seegrundtemperaturen, wo diese noch nicht ermittelt sind. Im letzten Jahre sind im Auftrag des bern. topographischen Bureau's durch Herrn Ingenieur Jacky die Tiefen des Brienzer-, Thuner- und Bielersee's, und auf hiereitige Veranstaltung vom letztern See auch die Grundtemperatur gemessen worden. Leider konnte bei den beiden erstern See'n unserm Wunsche in dieser Beziehung nicht entsprochen werden. Das Studium des übrigen Verhaltens der verschiedenen See'n erforderte im Grunde auch die Aufstellung einer vergleichenden Uebersicht der Schwankungen aller Hauptsee'n zu gleichen Zeiten und bei gleichen Regenmengen der correspondirenden Zuflussgebiete und ebenso eine Zusammenstellung dieser Gebietsoberfläche zur Seefläche, sowie des Verhältnisses der mittlern Zu- und Abflussmasse (weil es auch See'n mit unterirdischen Abflüssen gibt).

Was die kleineren See'n betrifft, so haben wir schon desshalb auf deren Registrirung verzichtet, weil sie meist als Industriegewässer willkürlichen Schleussenmanipulationen unterworfen sind.

Vom Grundwasser.

Die Schwankungen der Grundwasser und unterirdischen Wasserbehälter würden ohne

Zweifel in vielen Fällen ein grosses Interesse dar
Diese können jedoch nur Ausnahmsfälle sein und l
nur grössere cultivirte Landflächen oder kleine
teaux oder Thalgründe betreffen, worauf Städte un
schaften, industrielle Etablissemente oder sanit
Anstalten oder Feldlager u. s. w. sich befinden.
einheitliches System lassen sich diese Fälle abe
vereinigen, weil die Natur und Quelle ihrer Grundw
verhältnisse nur von der wechselnden Localität b
ist. Eine allfällige Untersuchung, wo solche (offe
geschlossene) Bassins zu finden sind und wie
liegen etc., gehört mehr in's Gebiet der Hydrogr

Ueber die Mitwirkung bei der Organisa
schweizerischer Grundwasserbeob
tungen zu sanitarischen Untersuchungen ist d
drometrische Commission, wie bereits früher er
schon einmal angefragt worden, sie hat aber a
früher angegebenen Gründen darauf verzichten
(S. 149). Zu diesen Beobachtungen würde sich das
instrument besonders eignen.

Vom Einfluss der Witterungsverhältniss
die Schwankungen der Gewässer in's Besond

Dass die atmosphärischen Niederschläge die Q
und diese wieder die Bäche und Flüsse speisen, is
altbekannte Thatsache. Auf viele unserer Gewäse
ken aber auch die Gletscher, die (im Gegens
den Wasserbehältern und Flussregulatore
Seen) als Eis- und Schneebehälter gew
massen den Dienst von Niederschlagsregul
verrichten.

Auf diese letztern wirkt mit verdunstendem Effekt unter allen Winden am meisten der ungesättigte Südwind (Föhn); er soll laut Beobachtungen in 24 Stunden ohne Schmelzung 9 Zoll Firnschnee zur Verdunstung bringen. Ist der Südwind gesättigt, so veranlasst er eine Schmelzung des Schnee's, welcher zuerst, seine blendendweisse Farbe verlierend, zusammenschmurrt und erst dann, aber rasch, zu zerfliessen anfängt, wenn alle Zellen vollständig mit Wasser gefüllt sind und sich von obenherunter zahlreiche kleine Wasseradern zu bilden beginnen. Ist der Firnschnee mächtig, so bilden sich jene Adern zu grössern Canälen durch die untern Schichten und führen so das Schmelzwasser der obern Schneefläche ab, während der untere Firn noch lange aushalten kann. Aehnlich, nur langsamer, geht es mit der Eisschmelze, da das Bergeis eigentlich nur zusammengepresster und fester gefrorner und dadurch durchsichtig gewordener Firn zu sein scheint. Bei anhaltendem, warmem und gesättigtem Südwind mag auf diese Weise in 24 Stunden eine bedeutende Schnee- und Eismasse fortgeschafft werden. Nach flüchtigen Beobachtungen dürfte dieselbe in Maximo einer Wasserhöhe von 3 Zoll entsprechen. Fällt dazu noch warmer Regen, so besteht dessen Effekt nicht nur im Zufluss der verhältnissmässigen Regenmenge, sondern hauptsächlich in der Beförderung der Schmelzung durch das Eindringen warmen Regenwassers und in der Beförderung der verticalen Canalbildung durch die untere Firnmasse. Daher die ganz ausserordentlichen Anschwellungen bei solchen mit warmem Regen begleiteten Schneeschmelzen.

Wie wenig Flusswasser hinwiederum die

stärksten Schneeabnahmen in Folge der Wind einfli
abgeben können, beweist der Umstand, dass die
nahmsweisen Schneeanhäufungen vom Winter $18^{64}/_{65}$ o
Veranlassung einer erheblichen Wass
grösse so rasch aufgezehrt worden sind, dass zu
eingezogener direkter Erkundigungen die Alp
pässe in diesem Winter dem Fuhrw
früher eröffnet werden konnten, als
bei den einen Pässen in den letzten 6
bei den andern in den letzten 10 Jahr
möglich war.

Diess führt uns zu dem Schlusse, dass die Wi
rungsbeobachtungen in den Hochalpen wesentlich
mehrt und nicht nur in Bezug auf die N
derschlagsmengen, sondern auch in Bezug
Wind, Temperatur und Feuchtigkeit
sorgfältig besorgt werden müssen, wenn sie nur eini
massen zur Aufklärung der seltsamen Wasserstan
wechsel der Alpenwelt dienen sollen.

Aber auch ausserhalb der Gletschersphäre gib
in dieser Beziehung auffallende Erscheinungen. Da
es z.B. Thäler, in denen es viel regnet, aber auch
viel windet, so dass von den einzelnen Regenfällen
grosser Theil meist sogleich wieder aufgetrocknet w
Von diesen Regenmengen kommt dem Erdboden
sehr Weniges zu gut und noch weniger den Quellen
Bächen. Dann gibt es wieder Thäler von undurchlass
dem Boden und kahlen, steilen Felswänden zu bei
Seiten, wie z. B. das Reussthal von Andermatt aufw
In diesen wird ein sehr grosser Theil der Regenme
zum Thal ausfliessen und werden hier verhältnissmä
auch die raschesten und grössten Anschwellungen
kommen, wesshalb die Aufstellung eines Pegels un

halb dem Zusammenfluss der dortigen Wildbäche beabsichtigt ist.

Ferner wird in einem trockenen und heissen Sommer jeder Regen sogleich und vollständig von Erde und Pflanzen aufgesogen und der Rest wird verdunsten, so dass nur von den mehrtägigen und anhaltenden Regen den Quellen und Flüssen etwas zukommen wird. Fällt endlich nach langer Kälte eine Masse Schnee und fällt dann noch warmer Regen ein, so wird die Schnee- und Regenmasse fast vollständig abfliessen, da der gefrorne Boden nichts einsaugt, die Pflanzen im Winter so viel als nichts absorbiren und die Verdunstung alsdann auch am geringsten ist. Was im Besondern die Quellen anbelangt, so werden dieselben ohne Zweifel von einer gleichen Niederschlagsmenge in Schneeform dauerhafter alimentirt als in Regenform. Diese Betrachtungen, die wir vielleicht ohnehin zu weit entwickelt haben, beweisen, was für Faktoren zur Vorausberechnung oder zur Aufklärung der Thalausflussmassen zu Rathe gezogen werden müssen, um nur einigermassen sicher zu gehen, indem die einzelnen Faktoren enorme Unterschiede bewirken können. In dieser Beziehung führen wir nur an, dass nach den genauesten Messungen einige Seitenthäler des Mississippi nur $^1/_{10}^{tel}$, andere über $^1/_{25}^{tel}$ und der Hauptstrom selbst nur $^1/_4^{tel}$ der jährlichen Regenmenge seines ganzen Gebietes abführt.

Wollen wir in diese Fragen überhaupt näher eintreten, so müssen wir uns Flussgebiete von besonders abweichenden Verhältnissen in Formation, Lage und Cultur aufsuchen und dieselben auch genauer beobachten. Soll dieses aber in umfassender Weise geschehen, so

muss namentlich auch die Ausflussmasse des betreff Flussgebietes möglichst genau bestimmt und beob werden können, und zu diesem Zwecke ist erforderlich, dass der betreffende Thal fluss regelmässig canalisirt sei, wei regelmässige Canäle eine mit den Wasserstandsl regelmässig variirende Abflussmenge abf und eine genaue Messung und Berechnung dieser gestatten. Ferner darf der Thalausgang oder das profil des Thales an der fraglichen Canalstelle nic beschaffen sein, dass ein Haupttheil des ganzen Qu gehaltes unter der Thalsohle unsichtbar und unme ausfliesst, was z. B. überall da der Fall ist, wo de nal bei grosser Tröckene zeitweise, wenn auch selten, austrocknet, denn jedes Thalgebiet hat nie versiegenden kleinern oder grössern Quelleng der seinen Ausfluss haben muss. Wir kennen F die austrocknen, während die stark verbreitete grundquelle wenigstens 300 Cubikfuss per Secund sichtbar abführt.

Zu solchen Normalbeobachtungen, d als eine Hauptaufgabe der hydrometrischen Commi betrachten, haben wir vorläufig das Reusst das Linththal, die Landquart und das Gürl thal auserlesen*). Mittels dieser Beobachtungen un quantitativen Strommessungen sind wir im Stande schönsten und wichtigsten Resultate zu erzielen, zwar werden wir sogleich ersehen, auf welche Fälle Verhältnisse, ungeachtet der so sehr verschiedenen kungen der Niedersschläge, die meteorologischen Beo tungen nützlich und massgebend verwendet werden kö

*) Später wird auch das bald corrigirte Aarthal hinzukor

Welchen Antheil von den Niederschlägen z. B. die Infiltration der verschiedenen Bodenarten, die Absorption der Culturunterschiede und welchen Antheil die Ausdünstung in Anspruch nehmen mag, ist wenigstens für die Hauptabstufungen gewiss nicht unmöglich, annähernd zu bestimmen. Dahin gehende Vorschläge sind aber mehr Sache besonderer Abhandlungen, und soll später eine solche vom Verfasser dieses nachfolgen. Für jetzt beschränken wir uns lediglich auf die Andeutung des hier einzunehmenden Standpunktes.

Die ungefähre Kenntniss des mannigfaltigen und quantitativen Gebrauchs, welchen die Erde von den Niederschlägen macht, dient uns zur allgemeinen wissenschaftlichen Belehrung, zur speziellen Aufklärung einer Menge früherer Erscheinungen, zur Prüfung vieler dahin gehörender Hypothesen, zur Bildung und Uebung unsers Urtheils bei Abschätzungen über den Quellengehalt oder Wasserabfluss von Thälern, deren geologische und topographische Beschaffenheit und deren Oberfläche und Culturverhältnisse bekannt sind oder erfahren werden können, sowie zu andern mehr praktischen Zwecken (des Fluss- und Brückenbaues, der Entwässerungen und Bewässerungen etc) Bei allen solchen Untersuchungen bedarf man aber der Kenntniss der zufälligen grössten oder der mittlern jährlichen Regenmenge des betreffenden Gebiets oder des absoluten Mittels einer langen Reihe von Niederschlagsbeobachtungen der betreffenden Gegenden. Stehen solche Beob-

achtungen bereits zur Verfügung, so lassen sich damit an der Hand der früher erwähnten Spezialbeobachtungen über das Verhalten anderer ähnlicher Terrainverhältnisse alle möglichen Untersuchungen anstellen. Stehen keine solchen Beobachtungen zur Verfügung, so müssen dieselben zuerst veranstaltet werden. Damit aber künftig solche, durch den Fortschritt der Zeit gebotenen Untersuchungen nicht noch länger aufgehalten werden, wird jeder Einsichtige, der die Zeit und ihre Bedürfnisse überschauen kann, die vorbereitende Organisation aller entsprechenden Beobachtungen mit Freuden begrüssen und nach Kräften zu unterstützen suchen.

Bis aber die Normalbeobachtungen einige Zeit fortgesetzt sein werden, wird man noch in Vielem empirisch verfahren müssen und wird, z. B. zur ungefähren Berechnung der mittlern Abflussmasse eines meteorologisch beobachteten Stromgebietes, wohl thun, alle vereinzelten, durch Verdunstung und Infiltration den Quellen und Bächen gleichsam vorenthaltenen Regenfälle von geringer Höhe und Dauer (d. h. von 3‴ in 24 Stunden) ausser Acht zu lassen und von der übrigen Regenhöhe je nach der geologischen und topographischen Beschaffenheit und den Culturverhältnissen des betreffenden Thalgebietes nur etwa $^1/_4$ bis $^1/_3$ in Rechnung zu bringen. Ebenso wird man zur oberflächlichen Berechnung der maximalen Ablaufmasse eines Stromgebietes von der beobachteten längsten und ununterbrochenen Regenzeit desselben die absorbirte Regenmenge der ersten 24 Stunden ganz in Abrechnung bringen und von der übrigen Regenmenge die Hälfte bis höchstens $^2/_3$ aufnehmen. Umfassen die benützten meteorologischen Beobachtungen keine extremen (nasse und

ockene) Jahrgänge, so kann für unsere Gegenden eine ertägige ununterbrochene Regenzeit von täglich 1 oll = 0,03 Meter Regenhöhe als eine aussergewöhnche, immerhin aber schon vorgekommene Regenzeit ngenommen werden.

So unbestimmt und gewagt bleiben alle nsere Berechnungen **ohne** vorhergegangene ängere und ausgedehnte Spezialbeobchtungen mit genauen Witterungsbeobachtungen!

Dass aber alle diese Beobachtungen nöthig sind, eweist schon der Umstand, dass so viele der rühern Flussbaustrommessungen (ohne Inbegriff der efer liegenden, unmessbaren Thalgrundquellen) eine oft iel grössere mittlere Wassermasse ergeben, als den beeffenden Stromgebieten an Regen und Schnee im Ganen zukommt, abgesehen von der enormen Absorptionsnd Verdunstungsmenge, die den Quellen und Bächen rst noch gänzlich vorenthalten bleibt. Zur Aufklärung ieser Differenz muss einmal eine gründliche Vergleichung und Untersuchung vorgenommen werden. Obchon nun auch in diesen Dingen dafür gesorgt ist, dass ie Bäume nicht in den Himmel wachsen, so wird doch nit der Zeit an der Hand eines reichen und weit zurückgehenden Beobachtungsmaterials jede auf der Naturforschung beruhende Aufgabe auch genauer und bestimmter gelöst werden können, als es bisher möglich war, wobei freilich ein richtiger Blick und etwas praktischer Sinn das Seinige beitragen muss!

Indem wir also aus den meteorologischen Bülletins bald die grössten ersichtlichen Regenmengen zur ungefähren Berechnung der grösstmöglichen Wassergrössen eines Flusses, bald das relative oder absolute

Mittel der Niederschlagshöhen zur Bestimmung des Mittelwasserstandes, bald die kleinstbekannten jährlichen Niederschlagsmengen zur ungefähren Ermittelung des Minimums an Industrie- und Quellwasser erheben und die erhobenen Resultate mit den hydrometrischen Resultaten des gleichen Flussgebietes vergleichen, so erhalten wir einen Anhaltspunkt zur gegenseitigen Verification beider Beobachtungssysteme, oder bei genauer Messung des sichtbaren Flusswassers ein Mittel zur annähernden Bestimmung des oft unsichtbaren aber mächtigen Thalgrundwassers bei fast trockenem Flussbett, wie dieser Fall z. B. bei der zuweilen fast ganz austrocknenden grossen Emme (Cant. Bern) vorwaltet, oder wir erhalten einen um so genauern Maassstab zur Bestimmung der nichtablaufenden Niederschlagsmenge, oder es geben uns endlich in Fällen, wo noch keine hydrometrischen Beobachtungen vorhanden sind, die meteorologischen Beobachtungen das Mittel an die Hand, in analogen Verhältnissen einzig von ihnen aus die Abflussverhältnisse eines Flussgebietes a priori zu ermitteln. Wir mögen also in den Fall kommen, aus beiden Reichen der Naturforschung Mittelwerthe oder Grenzwerthe zu erheben und dieselben zur gegenseitigen Vergleichung und Berichtigung oder zur Aufklärung bekannter Thatsachen oder zur Lösung von noch unbekannten Verhältnissen zu verwenden, so werden wir immer aus diesem oder jenem Gebiete so viele Hülfsmittel schöpfen können, dass die Aufgabe, wie sie auch gestellt sei, stets vollkommener gelöst werden kann, nachdem wir einmal durch eine lange Reihe von meteorologischen und hydrometrischen Beobachtungen die dem gewöhnlichen Lauf der Witterung ent-

sprechenden Faktoren in richtigere Zahlen übersetzt haben werden.

Nur die Winde, die das Wetter machen, lassen ihren Ursprung nicht bewachen.

Darstellungsform und System der Beobachtungen.

Damit der Beobachtungsstoff bei seiner unvermeidlichen Zunahme nicht allmälig zu einer kaum mehr zu bewältigenden Maasse anwachse, sondern zu allen Zeiten alles Gewünschte sofort bieten könne, sollte er von Anfang an in möglichst übersichtlicher (graphischer) Form und ohne alle Zahlenüberladung gegeben und so nachgeführt werden, dass die Leichtigkeit einzelner Nachschlagungen nach den genauen Originalbeobachtungen jederzeit offen bleibe. Natürlich müssten dann die Originalien sorgfältig und wohlgeordnet im Archiv aufbehalten werden.

Es ist die graphische Darstellungsform übrigens schon dadurch geboten, dass nur sie mittels einfacher Aufstellung eines Reductionsmaassstabes neben der Wasserstandscurve diese Curven (in Bezug auf Maasssystem und Nullpunkt) für jedes beliebige System verwendbar machen kann, ohne dass eine Zahlenumrechnung stattfinden muss. Das einzige Anschlussglied zweier zu verbindenden Beobachtungsserien von verschiedenem Maassystem ist der Reductionsmaassstab, bestehend in zwei neben einander stehenden Scalen, und bilden diese gleichsam das gemeinschaftliche Doppelglied zweier an einander zu hängenden Ketten. Dabei bleiben die verzeichneten Curven, die sich ja auch in der Natur nach keinem Maasssystem richten, immer und für alle

Nebenverhältnisse dieselben, während die Beobachtungszahlen sämmtlich reducirt werden müssten. Auch enthebt uns der Grundsatz, nach welchem wir alle Verschiedenheiten der beiden anzuknüpfenden Beobachtungsserien auf das Verbindungsorgan der Maassstäbe zurückführen, der höchst fatalen Nothwendigkeit, jetzt schon einzelne Ergänzungspegel zu alten und langjährigen, oft höchst werthvollen Beobachtungen absolut nach einem andern System einzutheilen, als es die übrigen correspondirenden Pegel bereits sind. — Die Frage aber, **nach welchem System dereinst das ganze neue Pegelsystem einzurichten sei, ist in Bezug auf die Wahl des Haupthorizontes, der Theilung nach oben oder nach unten, sowie in Bezug auf das Maasssystem** weit weniger schwer zu entscheiden als die Frage, ob und wann unter gemeinschaftlicher Mitwirkung der Cantone eine solche Totaländerung **überhaupt** wird eingeführt werden können?

Wenn auch einige der Ost-Cantone der Einführung eines allgemeinen und rationellen Systems ohne Weiteres beitreten würden, so werden dagegen andere Cantone die Erstellung, Unterhaltung und Beobachtung der neu eingerichteten Pegel schwerlich übernehmen wollen, und fiele dann der Commission die unangenehme Aufgabe zur Last, entweder ein ungleichmässiges System in der buntesten Gestalt zu dulden oder die betreffenden Pegel in eigenen Kosten erstellen und beobachten lassen zu müssen. Jedenfalls dürften aber ungleiche Netztheilungen in der Verworrenheit, welche nothwendig einreissen müsste, absolut nicht Platz greifen

und aus diesem Grunde haben wir auch bei der einstweiligen unvermeidlichen Zulassung zweier Maasssysteme (und Sprachen) die Verschiedenheit nur auf ganze Flussgebiete zurückgeführt. Eine andere Frage ist die der Einführung eines allgemeinen rationellen Systems für die früher besprochenen Normalbeobachtungen, auch wenn diese desshalb der Commission ganz auffallen würden, zumal uns dieser Anlass gerade einen günstigen Vermittlungsweg zur Uebersiedlung in das allgemeine System darböte.

Glücklicherweise ist das gegenwärtig einmal eingeleitete, wenn auch gemischte Beobachtungssystem von dieser Streitfrage so unabhängig, dass wir die letztere um desto ruhiger und gründlicher und ohne Aufhalt der begonnenen Arbeit vorberathen können *).

Die Annahme des allgemeinen Horizonts betreffend, wird wohl Niemand die Adoptirung der Meereshöhe als die zweckmässigste Massregel bestreiten wollen.

Die Annahme von Zwischenhorizonten für einzelne Lokalpegelsysteme wird hiedurch nicht ausgeschlossen, sofern diese auf eine gewisse runde Höhenzahl in Metern eingerichtet werden. Mit der Anwendung einer absoluten Höhenquote muss aber der einmaligen Feststellung einer solchen von Seiten der Tit. geodätischen Commission abgewartet werden, und bis die noch streitigen Differenzen, welche auch die Abweichung einiger unserer Höhenangaben des Bülletins vom eidgen. Atlas veranlasst haben, gehoben sein werden, dürften wohl noch Jahre vergehen, obschon die Unentschiedenheit dieser Frage gegenüber der stetigen

*) Siehe Nachtrag am Schlusse des Berichts.

Fortentwickelung der Dinge ein wachsender Uebelstand ist. Bis dahin erscheint uns aber die einstweilige Beibehaltung der provisorisch angenommenen Spezialhorizonte einzelner lokalen Pegelsysteme durchaus am Platze. Von diesen Horizonten sind nun einige der ältern über, andere unter den betreffenden Wasserständen angenommen worden, und von daher rührt es auch, dass viele Pegeltheilungen aufwärts und viele abwärts zählen. Da der Horizont den Nullpunkt bildet, so ist klar, dass die Theilung bei den Unterhorizonten von unten auf und bei den Oberhorizonten von oben herunter zählen sollte. Dieses ist aber bei den bestehenden Pegeln nicht allenthalben der Fall, weil man an einigen Orten beobachtet hat, dass die ungebildetern Beobachter immer eher die nächst über dem Wasserspiegel stehende sichtbare Hauptziffer, statt (bei den untenaufzählenden Theilungen) die nächst unter demselben stehende unsichtbare Hauptziffer ablesen und dann erst noch die sichtbaren Unterabtheilungen zwischen Wasserspiegel und Ziffer dazu addiren. Die zwar nicht lobenswerthe Bemerkung des Beobachters eines neuen von unten auf getheilten Pegels: „er halte sich einfach an das Sichtbare und was man ablesen könne; gebe es noch jedesma etwas abzuziehen, so machen wir diess richtiger auf dem Büreau als er im Kopf“ — charakterisirt genügend den in solchen Dingen einzunehmenden Standpunkt.

So oft der Verfasser dieses die Richtigkeit der vorausgehenden Anschauung auch selbst erfahren hat, so muss er es doch bedauern, dass desshalb dem harmonischen Prinzip der gleichzeitigen Zu- und Abnahme von Wasserstand und Pegelstand zuweilen entgegen gehandelt werden muss, weil namentlich in abge-

legenen Gegenden oft kein Beobachter erhältlich ist, dem die rationellere, aber etwas schwierigere Ablesung ohne Gefahr von Missschreibung zugemuthet werden kann. Kommt es aber einmal zu einer allgemeinen Regel, so erklärt sich der Verfasser dieses entschieden für das Prinzip des Unterhorizontes und der aufwärtszählenden Theilung, zumal uns bis dahin die wachsende Intelligenz des Publikums in der Auswahl von Beobachtern hoffentlich etwas besser als jetzt zu Hülfe kommen wird. Das Maasssystem betreffend, wird sich vielleicht noch vor der allgemeinen Einführung des Metersystems Manches zu Gunsten des einheitlichen Verfahrens wenden, einstweilen können wir aber in dieser Beziehung nur vorbereitend zu Werke gehen.

Was die allgemein einzuführende tägliche Beobachtungszahl betrifft, so kann auch hier nichts ganz Durchgreifendes festgesetzt werden, jedenfalls erscheint uns vorerst bei der verhältnissmässigen Langsamkeit der Wasserstandsschwankungen in gewöhnlichen Fällen eine einmalige Beobachtung per 24 Stunden zu genügen, sofern die Beobachter (wie bei unsern Instruktionen der Fall ist) angewiesen sind, ihre Beobachtungen in besondern Fällen nach Bedürfniss zu vermehren und die Cantone für die besonders wichtigen Stationen zur Anschaffung von selbsregistrirenden Instrumenten (mit 6- bis 12maliger Markirung per Tag) zu bestimmen sind, wofür ein noch zu genehmigendes Circular bereits im Entwurfe liegt. Besondere temporäre Beobachtungen zu speziell wissenschaftlichen Zwecken fallen hier ausser Acht, da dieselben jeweilen von der Commission aus nach Bedürfniss veranstaltet werden können.

Ausser der Beobachtungs z a h l ist aber auch Beobachtungs z e i t zu bestimmen. Leider kann a diese, wie bereits früher erwähnt, wegen der willkürlic Schwankungen durch Schleussen und bewegliche We nicht a l l g e m e i n g ü l t i g festgesetzt werden, es denn, dass man, um für diese Verhältnisse den Zeitpu überhaupt freigeben zu können, an allen solchen Or selbsregistrirende Instrumente aufstellen wollte, was a offenbar zu weit führte. Wenn man indess die da gehörenden Beobachtungen stets unmittelbar vor Schleussenöffnung und gehörige Zeit nach dersell erhebt, so lässt sich daraus, unter Berücksichtigung resp. Zwischenzeiten, ein annäherndes M i t t e l ergebı ziehen.

Indem wir diese für e i n Mal nöthig gewesene A einandersetzung, mit aufrichtiger Bitte um Nachsicht ı um das dem Unternehmen selbst so wünschbare Wo wollen schliessen, lassen wir noch einige aus den le jährigen Beobachtungen gezogene interessante Miscel folgen und hoffen zugleich, dass unser nächster Jahr bericht derselben noch einige mehr werde aufwei können. Besonders hoffen wir aber, später noch m p o s i t i v e E r g e b n i s s e mittheilen zu können.

M i s c e l l e n.

Unter diesem Namen werden wir künftig die inter santesten Erscheinungen in kurzen Schriftzügen mitth len. Die wenigen bis jetzt beobachteten Monate hat indess ausser dem, was aus den Bülletins selbst ersic lich ist, für d i e s e n Bericht noch so wenig massgeber und besondere Merkzeichen geliefert, dass es sich ka der Mühe lohnt, derselben zu erwähnen.

1) Ohngeachtet der allgemeinen ziemlich erheblichen Flussschwankungen im November 1866 blieb der Rhein bei der Tardisbrücke (Malans) während der Zeit vom 12. November bis 31. Dezember unverändert auf 4' Pegelstand. Eine solche Permanenz des Wasserstandes können wir nur daraus erklären, dass die zwar starken Niederschläge dieser Zeit ausschliesslich in Schneeform stattgefunden haben.

2) Ohne einiges Steigen des Bodensee's hob sich am 31. Dezember 1866 der Rhein bei Stein und Schaffhausen um einen Zoll, vermuthlich in Folge des Nachlassens des vorherigen starken Südwestwindes (Seestauung infolge starker und andauernder Windzüge).

3) Während dem Monat Oktober 1866 nahm der Rhein bei Stein täglich (vielleicht in Folge der Bodenseeausdünstung) regelmässig um 1 Zoll ab. Oberfläche des Bodensee's = 23,4 □Stunden. (Beobachter Windler, Schiffmann in Stein, und J. Baumer, Lehrer in Schaffhausen, sehr fleissig und gewissenhaft.)

4) Der Genfersee sank im October 1866 bei Genf um $4^3/_8$'' (14 cm.) weniger als in Vivis; auch sinkt in Vivis am 14. December der See, nicht aber in Genf. Beobachter, so viel uns bekannt, sehr gewissenhaft. Offenbar eine sogenannte Seewallung, worüber Wind und Barometerstand Aufschluss geben können.

5) Steigen des Genfersee's mit einem Einzugsgebiete von 347 □Stunden auf die Wassergrösse vom 10.—15. August = 6'', gleichzeitige Steigung des ungefähr gleich grossen Bodensee's mit einem Einzugsgebiete von 347 + 33 = 480 □Stunden bei viel geringerer Regenmenge (im August) dagegen = 13''. Muthmassliche Ursache: ungünstigere Ablaufsverhältnisse des Bodensees; ungleiches Regenabsorptionsvermögen des

Rhone- und Rheingebiets. Nach den bisherigen Beobachtungen ist das gesammte Steigen und Fallen des Bodensee's fast doppelt so gross als die Summe des Steigens und Fallens am Genfersee *). — Rhone und Rhein, beide jenseits des Hauptalpenzugs entspringend, äusserten Ende August und im September starke Wallungen, viel kleiner dagegen die diesseits entspringende Aare, Reuss und Linth, während in der zweiten Hälfte Novembers und Mitte Decembers diese Verhältnisse sich gerade umgekehrt zeigten. Beweis für die Wirkung der Hochalpenzüge, als Wetterscheide, auf die Witterungsverhältnisse und Niederschläge.

6) Die grössern Anschwellungen der Aare in Folge des Oeffnens der grossen Aarschleussen in Thun verlaufen sich, wie früher erwähnt, bis in den Rhein und bringen denselben bei Waldshut nach circa 22 Stunden auf die Dauer von ungefähr 10—12 Stunden (je nach seinem eigenen Stande) zu einem Steigen von 2 bis 4 Zoll.

Bern, den 20. Februar 1867.

Lauterburg, Ingenieur,
bish. Präsident der hydrom. Commission.

---

*) Ueber die Schwankungsverhältnisse der See'n zu ihren Einzugsgebieten wird s. Z. eine besondere Uebersicht erscheinen.

Nachtrag.

Bevor dieser Bericht unter die Presse gelangte, fand eine neue Sitzung der hydrom. Commission statt. Soweit deren Beschlüsse auf einige der vorstehenden Hauptfragen in Rücksicht auf Horizont und Maasssystem Bezug haben, möge hier noch ein Auszug der betreffenden Verhandlungen folgen. Gleichzeitig sei auch erwähnt, dass diese erste Sitzung im Jahr 1867, infolge Demission des oben unterzeichneten Verfassers, als Präsident der Commission, unter einem neuen Präsidium statthatte, nachdem dieselbe zugleich durch ein neues Mitglied in der Person des Herrn Ingenieur Culmann, Professor am eidgen. Polytechnikum, vermehrt worden war, welchem sofort auch das Präsidium übertragen wurde.

Auszug aus den Commissionsverhandlungen vom 9. März 1867.

1) Annahme eines obern oder untern Horizontes für die Pegelgraduirung.

In Abstraction von denjenigen bestehenden Pegeln, an welchen nichts geändert werden kann, wird das Prinzip des untern Horizontes adoptirt und derselbe, sofern für einzelne Localpegelsysteme die Annahme eines besondern Zwischenhorizontes über Meer erforderlich werden sollte (einstweilen noch von dem für den schweiz. Atlas angenommenen Meereshorizont ausgehend), durch eine möglichst runde Höhenquote über Meer gezogen. Wo thunlich sind stets so viele Pegel auf den gleichen Localhorizont einzurichten als möglich.

2) Auf- oder abwärtszählende Pegeltheilung.

Consequent mit der Annahme des Unterhorizontes ist die Pegelgraduirung von unten auf zu numeriren und der locale Pegelnullpunkt so tief unter Boden anzunehmen, dass der Wasserspiegel durch keine Correction oder durch andere Eventualitäten unter den localen Nullpunkt heruntersteigen könne, wodurch negative Ablesungen entstehen müssten.

3) Maasssystem.

Die Commission entscheidet sich in allen Fällen, welche keine Collisionen mit alten, benachbarten oder zum gleichen System gehörenden Pegelstationen veranlassen können, zum Metermaass und zum Decimeter als numerische Theilungseinheit, sowie zum halben Decimeter als geometrische Theilungseinheit.

Diese Grundsätze werden namentlich für die einzuführenden Normalbeobachtungen in den dazu auserlesenen Normalthälern aufgestellt, und soll im Uebrigen dahin getrachtet werden, dass auch in den andern Thälern diejenigen Messungen beschleunigt werden, die uns zur Veröffentlichung der ausfliessenden Wassermassen befähigen werden.

Schliesslich ward auch ausgemacht, dass in den künftigen Berichten und Central-Correspondenzen grundsätzlich das Metermaass in Anwendung kommen solle.

Isidor Bachmann.

Ueber die alpinen Neocomienbrachiopoden aus der Umgebung des Vierwaldstättersee's.

(Vorgetragen den 30. März 1867.)

Bezug nehmend auf meine frühere Mittheilung über die Kreidebrachiopoden des Pilatus etc. *) und auf die neuerlich in Kaufmann's geologischen Beschreibung des Pilatus **) veröffentlichten Bemerkungen erlaube ich mir, der Gesellschaft über einige weitere Untersuchungen von Brachiopoden aus dem Neocomien der Umgebung des Vierwaldstättersee's Bericht zu erstatten. — Vor Allem aber drücke ich zunächst den Herren Kaufmann in Luzern und Arnold Escher von der Linth in Zürich, sowie der Direktion der hiesigen palæontologischen Sammlungen für die freundliche Zusendung von Untersuchungsmaterial und das liberale Entgegenkommen meinen öffentlichen Dank aus.

Die vorzulegenden Formen stammen sämmtlich aus dem eigentlichen Neocomien unserer Schweizeralpen, den Schichten mit Exogyra Couloni Dub., Ostrea rectangularis Röm., Toxaster Brunneri Merian u. s. f. Die Gesammtheit dieser Brachiopodenfauna ist auffallend ver-

*) Mittheilungen der bern. naturf. Gesellschaft, 17. Dez. 1864.

**) Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. 5. Liefg. Geologische Beschreibung des Pilatus von F. J. Kaufmann. Bern 1867.

schieden von derjenigen des Neocomien des Jura (T Neuenburg, Censeau), sowie ebenso von derjenige speziell sogenannten alpinen oder provençalischen comiens. Doch kommen immerhin, wenn wir u Untersuchungen auch über die östlichen Schweizer ausdehnen, unter dem Dutzend sicher erkannter die Hälfte auch in den Ablagerungen der jurassi Gegenden vor. Es gehören dahin:

Terebratula sella Sow.
Waldheimia Celtica Morris. sp.
„ oblonga Sow. sp.
Megerleia tamarindus Sow. sp.
Rhynchonella Gibbsiana Sow. sp.
„ Renauxiana d'Orb.

Man könnte demnach diese Arten für charakteris halten; allein es sind gerade auch diejenigen, welc der spätern urgonischen Zeit, sowie im Aptien, Theil wenigstens viel häufiger auftreten.

In dem uns für den Augenblick beschäftig Gebiete, das Pilatus, Vitznauerstock, Hoch Kaiserstock, Axenstrasse als Hauptfun umfasst, liessen sich folgende Spezies aus der neuern mesozoischen Formationen so auszeichne Familien der Terebratulidæ und Rhynchonellidæ kennen:

1) Terebratula sella Sow.
2) „ Pilati Bachmann.
3) „ notoptycha sp. n.
4) „ exporrecta sp. n.
5) „ Lusseri sp. n.
6) „ Uronica sp. n.
7) „ microrhyncha sp. n.
8) „ Vitznoviensis sp. n.

9) Waldheimia Celtica Morris.
10) „ Switensis sp. n.
11) Megerleia tamarindus Sow. sp.
12) Rhynchonella Gibbsiana Sow. sp.
13) „ spec.

Im Folgenden beabsichtige ich, die Diagnosen der neuen Arten nebst einigen kurzen Bemerkungen vorzuführen; eine detaillirtere Behandlung und die Publikation der nothwendigen Abbildungen soll für eine voraussichtlich in Bälde erscheinende, von Professor Kaufmann redigirte neue Lieferung der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz verspart werden.

1. **Terebratula sella** Sow.

Nicht gerade selten bei Acheregg am Lopperberg.

2. **Terebratula Pilati** Bachmann.

Häufig namentlich am Pilatus, an der Hochfluh und bei der Tellskapelle. Die Art findet sich auch selten am Pilatus in den ältern sogenannten Altmannschichten (Valenginien).

3. **Terebratula notoptycha** sp. n.

T. testa subovali, obsolete pentogenali, inflata, lævigata, marginem versus rugulata; valvis æque convexis; umbone rotundato, brevi, recurvo; foramine mediocri, deltidio inconspicuo; ad frontem valva majore plana, minore autem inter duas plicas obtusas remotasque subsinuata.

Von undeutlich fünfseitigem Umriss; Schloss- und Randkanten gerundet, Stirn dagegen ziemlich deutlich abgegrenzt. Beide Klappen sind ungefähr gleich gewölbt. Grössere Klappe gegen die Stirn verflacht, kleinere oder Dorsalklappe mit einem seicht ausgeflachten Sinus zwischen kurzen, gegen die Stirnecken ausstrah-

lenden Wülsten (Gruppe der Dorsoplicaten nach fessor Suess).

Länge : 22 mm.
Breite : 19 mm.
Dicke : 15 mm.

Sehr ähnlich der Terebratula Sæmanni Oppel dem französischen Callovien. Diese ist aber breiter eine stärker ausgeschweifte Stirn und ein grös Schnabelloch. Ausser etwa mit gewissen kurzen F derungen von Ter. biplicata Sow. (Ter. Dutemp d'Orb.), bei der sich indessen immer früher oder s Biplication einstellt, lässt sich Ter. notoptycha mit k mir bekannten cretacischen Form verwechseln.

Wurde von Professor Kaufmann am Südabhan Vitznauerstocks gesammelt.

4. Terebratula exporrecta sp. n.

Terebratula pseudojurensis Bachm. Bern. Mit 1864 (non Leymerie).

T. testa elongata, pentagonali, depressa ; valvis aequ vexis ; fronte subtruncato, paululum incurvato et elevato ; væ majoris umbone producto, rotundato ; foramine med rotundo.

Verlängert fünfseitig, mehr flach, beide Kla ungefähr gleich oder die Ventralklappe etwas st gewölbt. Stirn etwas gestutzt, schwach ausgerande etwas erhoben. Schnabel gestreckt, lang, rund, fas rade (nur schwach gebogen), von einem mittelmäs Loche durchbohrt. Das Deltidium aus einem ein schmalen Stücke gebildet.

Diese neu zu unterscheidende Form hat viele A lichkeit mit grossen Exemplaren von Ter. pseudojur Leym., mit der ich sie auch früher irrthümlicher V

zusammenstellte. Sie gehört aber zur Gattung der eigentlichen Terebrateln und nicht zu Waldheimia, wie jene und zeichnet sich darum durch ihren runden (nicht mit Kanten versehenen) Schnabel aus. Zudem ist die Stirn etwas erhoben und die Commissuren verlaufen nicht gerade, wie bei Waldheimia pseudojurensis, die zu der Abtheilung Cinctæ von Buch zu rechnen wäre.

Sie wurde am Vitznauerstock, Kaiserstock und Drusberg beobachtet.

5. **Terebratula Lusseri** sp. n.

Ter. Moutonina (pars), Ooster, Synops. Brachiopod. foss. p. 20; pl. 5, fig. 10 u. 11 (non d'Orb.).

Ter. Justiana? Mayer M. S. in Bachm., Mittheil. d. bern. naturf. Gesells. 1864.

T. testa ovato-rotundata, interdum subpentagonali, subdepressa, lævi; valvis æque convexis; valva majore incurvata, fronte elevato, umbone mediocri, recurvo, lateraliter subcarinato; valva minore plano triangulari mediano instructa, lateribus dilatatis.

Rundlich oval, glatt oder gegen den Rand mit einzelnen Anwachsstreifen; beide Klappen ungefähr gleich und nicht stark gewölbt; kleine Klappe mit einem mehr oder minder deutlichen gegen die wenig gerundete Stirn verlaufenden dreieckigen Mittelfelde, entsprechend einer ähnlichen Verflachung auf der grössern oder Ventralklappe; Schnabel mittelmässig, zurückgebogen, mit etwas gerundeten Schnabelkanten versehen.

Länge : 33 mm.
Breite : 28 mm.
Dicke : 18 mm.

Sie ist rundlicher als Ter. Moutoniana d'Orb. und zeigt nicht den für diese Art charakteristischen, zu einer

Röhre verlängerten und gerundeten Schnabel. Dagege zeigt sie eine gewisse Aehnlichkeit mit Ter. basilic Oppel aus dem Sinemurien, die indessen dicker ist un eine deutlich abgegrenzte Stirn besitzt. Zunächst ver wandt scheint sie mir mit Ter. homalogaster Zieten a dem Bathonien, die aber durch gleichmässige Wölbu beider Klappen, geraden Verlauf der Commissuren, dur ihre gerundete Form und den Mangel an stumpf Schnabelkanten sich unterscheidet.

Am Südabhang des Vitznauerstocks, häufig i der Axenstrasse, s. von Sissigen, an den Roffaie (gesammelt von Lusser, Brunner, Escher von der Lint Kaufmann und mir), sehr häufig am Kaiserstoc (Unterwalden), wo Herr Kaufmann über 1000 Exempla erhielt.

6. Terebratula Uronica sp. n.

Ter. Moutoniana (pars) Ooster. Synops. Brachi pod. foss. p. 20; pl. 5. fig. 12 (non d'Orbigny).

T. testa ovata, elongata, inflata, rugata; valva majo incurvata, conveziori, umbone tumido, rotundato, recurvo, f ramine magno; valva minore in medio subplanata, lateri declivis; fronte rotundato vel subtruncato.

Diese Art ist der vorigen verwandt, aber länger u stark aufgeblasen. Sie besitzt einen dicken gerundet Schnabel. Die grössere Klappe zeigt von der Mitte l gegen die Stirn eine sichtliche Verflachung; auf d kleinen Klappe finden wir eine entsprechende, me deutliche Erhebung, so dass die Flanken stark abfall Die Stirn ist verschmälert, abgestutzt oder gerund Der dicke Schnabel, die stark gewölbte Dorsalklap unterscheiden sie genügend von Ter. Moutoniana d'O

Südabhang des Vitznauerstocks, neue Axenstrasse südlich von Sissigen, Oberricki an den Roflaien, Kaiserstock südlich vom Brisen und Schonenggpass.

7. **Terebratula microrhyncha** Bachm.

Ter. microrhyncha Bachm., Mitth. d. bern. naturf. Gesells. 1864.

Ter. testa ovali aut rotundata, depressa, lævigata, margine attenuato; valva majore convexiore; rostro parvo, depresso, acuto, recurvo, foramine minimo; fronte rotundato, paululum elevato.

Der regelmässig ovale oder gerundete Umriss, die wenig gewölbten glatten Klappen, welche sich mit scharfen Rändern verbinden, der kleine niedergedrückte Schnabel zeichnen die vorliegende Terebratel vor den übrigen Arten aus. Sie kann als ein Vorläufer der Ter. carnea Sow. in der obern Kreide gelten und ist schon darum ein beachtenswerthes Vorkommniss. Doch unterscheidet sie sich von dieser in der Schweiz noch nicht mit genügender Sicherheit nachgewiesenen senonischen Art durch ihre länglichere Form und die etwas erhobene Stirn, sowie durch die ungleiche Wölbung der Klappen.

Sie wurde in wenigen Exemplaren von Herrn Professor Kaufmann im Neocomien des Südabhanges des Vitznauerstocks und am Kaiserstock gesammelt. Nach einigen undeutlichen Exemplaren scheint die Art auch an der Axenstrasse vorzukommen.

8. **Terebratula Vitznoviensis** Bachm.

T. Vitznauensis Bachm. Bern. Mittheil. 1864.

T. testa ovata, lævigata aut subrugata; valvis æque convexis; umbone rotundato, brevi, recurvo; fronte rotundato, attenuato.

Diese Art charakterisirt sich durch ihren regelmässig eiförmigen Umriss, fast gerade verlaufende Commissuren, gleich stark gewölbte Klappen, den kurzen, mittelmässig dicken, zurückgebogenen Schnabel. Die Klappen sind durch mehr oder minder entfernte Anwachsstreifen geziert.

Länge : 25 mm.
Breite : 19 mm.
Dicke : 12 mm.

Die grösste Breite liegt etwas unter der Mitte.

Es ist mir keine Brachiopodenspezies aus der Kreideformation bekannt, mit welcher die vorliegende leicht verwechselt werden könnte. Dieselbe ist zunächst verwandt mit Terebratula punctata Sow. und Ter. Sinemuriensis Oppel, beide aus dem Lias, die indess von Deslongchamps vereinigt werden, lässt sich aber durch stärkern Schnabel, etwas plumpere Gestalt und die Anwachsstreifen von denselben unterscheiden.

Wie bei den verglichenen Arten ist man auch bei T. Vitznoviensis im Zweifel, ob sie zu den eigentlichen Terebrateln (mit kurzem) oder zu der Untergattung Waldheimia (mit langem Armgerüste) gehöre; doch ist das Erstere wahrscheinlicher.

Ter. Vitznoviensis fand sich in mehreren Exemplaren, welche eine ganze Entwickelungsreihe darstellen, im Neocomien am Südabhang des Vitznauerstocks, südlich von der Rigi. Ausserdem kommt sie in derselben Stufe (mit Toxaster Brunneri Merian und Ostrea Couloni Ag.) am Drusberg im obern Sihlthal (Schwyz) vor, wo sie mit Terebratula tamarindus Sow., der unten beschriebenen Terebratula Switensis und Terebratula celtica Morris vergesellschaftet ist, sowie am Kaiserstock (Unterwalden).

. Waldheimia Celtica Morris.

Terebratula angustifrons Bachmann, Mittheil. der bern. naturf. Ges. 1864.

Durch ein auffallend schlankes und schmalstirniges Stück vom Vitznauerstock wurde ich seiner Zeit veranlasst, unter dem Namen Ter. angustifrons eine neue Art aufzustellen. Ein vollständiges Material, das mir durch Hrn. Escher's Vermittlung von der Axenstrasse zu Gesicht kam, zeigte mir dann in schönen Entwicklungsreihen, dass wir in der That Ter. Celtica Morris vor uns haben, die in Davidsons Monographie der britischen Kreidebrachiopoden ganz übereinstimmend dargestellt ist. Sie fand sich auch unter den zahlreichen Brachiopoden des Kaiserstocks, kommt ferner am Drusberg und im Neocomien des Sentis stellenweise häufig vor.

0. Waldheimia Switensis sp. n.

W. testa pentagonali, paululum inflata; valvis æque convexis; commissuris rectis; fronte biangulato, truncato, recto; valva minore septo mediano notata; umbone valvæ majoris dilatato, depresso, lateraliter carinato; foramine parvo, transverso; deltidio areaque distinctis.

Von fünfseitigem Umrisse, indem namentlich die Stirnwinkel deutlich hervortreten, Schloss- und Seitenkanten dagegen in mehr gerundeter Linie sich verbinden. Beide Klappen sind ungefähr gleich gewölbt und die ganze Muschel etwa halb so dick als breit. Die Commissuren verlaufen ganz gerade; die Stirn ist deutlich gestutzt und gerade. In der Dorsalklappe schimmert eine starke mittlere Scheidewand durch. Der Schnabel der grössern oder Ventralklappe ist etwas verbreitert und niedergedrückt, seitlich mit Kanten versehen und überwölbt

eine deutliche Area. Das Loch für den Haftmuskel ist klein, oval und in die Quere gezogen.

Waldheimia Switensis gehört zu einer bisher aus den Kreidebildungen nicht bekannten Formenreihe und erinnert vielmehr an gewisse Spezies aus dem untern und mittleren Lias. Terebratula (Waldh.) mutabilis Oppel aus den Hierlatz-Schichten, Ter. (Waldh.) arietis Oppel und Ter. (Waldh.) Pietteana Opp. aus der Zone des Pentacrinus tuberculatus sind Repräsentanten dieses Typus. Unsere Art ist darum auch mit keiner andern cretarischen zu verwechseln.

Sie fand sich am Kaiserstock, an der Axenstrasse, Ricki und Roffaien (Lusser'sche Sammlung im Collegium zu Schwyz), ferner am Drusberg (Schwyz).

11. Megerleia tamarindus Sow. sp.

Diese verbreitete und lange aushaltende Art fand sich in grossen und sehr schönen Stücken, wie sie bisher sonst nur aus dem französischen Neocomien und englischen Lower Green Sand bekannt waren, am Kaiserstock (Unterwalden) und am Drusberg (Schwyz). Ohne Zweifel werden auch die andern Fundorte sie mit der Zeit noch liefern. Eine kleinere weniger üppige Varietät findet sich dann nicht selten im Aptien derselben Profile. — Die Exemplare vom Drusberg zeigen in der Gestalt grosse Aehnlichkeit mit der Form, die Professor Pictet aus den Schichten der Ter. diphyoides d'Orb. von Berrias (Ardèche) abbildet, entbehren aber die bei dieser so auffallenden Radiallinien.

12. Rhynchonella Gibbsiana Sow. sp.

Häufig, mit Ter. sella Sow. vergesellschaftet, an der Acheregg (Seestrasse), am Lopperberg, in einer eige-

nen Brachiopodenschicht (ähnlich auch im Neocomien der Kurfürsten).

13. **Rhynchonella spec. indet.**

Eine weitere eigenthümliche Rhynchenelle von der Axenstrasse kann noch nicht sicher identifizirt werden. Sie ist verwandt mit Rhynch. Royeriana d'Orb. aus dem Callovien und zeigt dieselbe unsymmetrische Entwickelung der beiden Schalenseiten.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

Urticeae.

(Fortsetzung.)

Cannabis sativa. 1) Kotyl. l. Z . . l . . 2.) (H) aus L und l. 3) h Z aus (H.) bei ♂ und ♀.

Keimpfl. Zweige der Hauptwurzel zweizeilig. Kotyledonen ungestielt elliptisch an d. Basis in ein schmales Scheidchen verwachsen, ohne Stipulae, die folgenden Blattpaare mit solchen; das erste Paar mit ungetheilter, lanzettlicher, grob gezähnter Spreite; d. zweite mit foliis trifoliolatis, das dritte bereits mit 5 Blättchen. Blattstellung bei ♂ und ♀ bis gegen oder über die Mitte des Stengels paarig, die Paare rechtwinklig decussirt, dann folgen fernere, aber aufgelöste Paare (nach dem Schema von Chenopodium und der Sprossstellung der Caryophyll. etc.). An diese schliesst sich $^3/_8$, am häufigsten aber $^5/_8$, selten $^8/_{13}$ St. an, welche Stellungen bis an's Ende des Stengels fortsetzen. Den Anschluss an die paarige, aufgelöste Stellung finde ich bei $^3/_5$ St. bald, aber selten ohne Pros., bald und häufiger durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$

und $\frac{3 + {}^{3}/_{4}}{5}$; bei $^{5}/_{8}$ St. ohne Pros. — Einige Mal sah ich auf die paarige St. auch $^{5}/_{7}$ ($^{2}/_{7}$) folgen. Die Blattstellung am Zweiganfang beginnt mit 2 rechts und links liegenden (bald vorhandenen, bald geschwundenen) Vorblättchen (den Tragblättern der Blüthenzweige). Auf sie folgt an d. ♂ Pfl. $^{2}/_{5}$ St. einges. durch $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$; seltener durch $\frac{3 + {}^{3}/_{4}}{5}$*); Spirale häufiger hintenumläufig, seltener vornuml. Oder es folgen auf die beiden Vorblättchen noch 2 bis 4 distiche mit ihnen in gleiche Richtung fallende Laubbl. und dann erst $^{2}/_{5}$ St. mit derselben Pros. oder $^{5}/_{8}$ ohne Pros. — An d. ♀ Pfl. folgen auf d. Vorblättchen 2 — 6 distiche in die Ebene der Vorblättchen fallende Laubblätter, darauf $^{2}/_{5}$ St. eingesetzt durch $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$, oder auch $^{5}/_{8}$ St. erstere am häufigsten mit vornumläufiger Spir. Die letzten Auszweigungen bringen es meist nur noch zur distichen St.**) — Die Verzweigung bei der männl. Pfl. ist viel einfacher, als bei der weibl., welch' letztere sich durch ihre Zahl reicher, gestauchter Zweiglein auszeichnet, die ihr das buchsige Aussehen geben. Im Uebrigen verhält sich die Verzweigung bei beiden Geschlechtern im Wesentlichen gleich. Aus den basilären Vorblättchen der primären Zweige entspringt bei d. ♂ Pfl. ein Blüthenstand (Dichas. in Wickel übergehend, mit Förderung aus d. zweiten Vorblatt); bei d. ♀ Pfl. eine Blüthe. Der Mitteltrieb setzt als Laubzweig fort und verzweigt sich aus seinen Blättern ebenfalls an s. tertiär. Axen Blüthen tragend. An der ♂ Pfl. sind diese primär. Zweige (Mitteltrieb) am untern Theil des Stengels oftbis 1 Fuss l., höher hinauf werden sie immer kürzer und schwinden

*) Bisweilen kommt auch paarig decussirte Stellung vor.

**) So weit an d. Zweigen d. ♀ Pfl. die distiche Blattstellung herrscht, fand ich die aus den distichen Blättern hervorgehenden Zweiglein unter sich antidrom, wobei ihr Vorblatt Alpha nach der Abstammungsaxe hinlag.

***) Auch bei Morus und Ficus steht d. Inflor. seitlich in der Vorblattachsel eines Mitteltriebes.

endlich zu einem kaum bemerklichen Stummelchen zusammen, an dem aber noch die beiden Blüthenzweige aus dessen Vorblättchen übrig bleiben, obgleich mit verminderter Blüthenzahl. Mit diesem allmäligen Schwinden des Mitteltriebes hält die Blattbildung gleichen Schritt, indem sie sich nach oben so vereinfacht, dass oft die Tragblätter der obersten Primärzweige ausser den Stipuln nur noch ein pfriemliches Mittelblättchen haben. Auch an den Zweigen zeigt sich eine solche Vereinfachung Die Blätter der Primärzweige sind oft nur noch gedreit, und werden aufwärts zuletzt lineal und pfriemlich. — An der ♀ Pfl. kommt diese Reduction des mittelständigen Zweiges erst in den letzten Auszweigungen vor, wo es alsdann zwischen den beiden Blüthen auch nur als Stummel erscheint. — An d. männl. Pflanze sind wie bemerkt die beiden Vorblättchen d. Mitteltriebe (aus denen die Dichasien kommen) bald vorhanden, bald fehlend. Im erstern Fall stehen sie meist hinter der Stipula des Tragblattes d. Mitteltriebes; zuweilen rücken sie eine kurze Strecke an ihren resp. Zweigen hinauf. Es sind häutige c. 1 Lin. l. Blättchen von pfriemlicher Gestalt u. viel schmäler als die Vorblätter der Blüthen, welche zwar nicht viel länger von lanzettlicher Form und häutig eingefasst sind. Uebrigens hat jede ♂ Blüthe zwei Vorblättchen. — Ueber die Inflor. lese man nach, was ich Flora l. c. gesagt habe. Von den 2 unter sich antidromen Blüthenzweigen ist d. untere mit dem Mitteltrieb gleich — der obere zu ihm gegenwendig — der Kelch d. männlichen Blüthe ist an die 2 ihr vorausgehenden Vorblättchen angereiht durch $\frac{3 + 1/4}{5}$. Die Knospenlage desselben entspricht der genetischen Succession seiner Blätter. Die 2 ersten (äussersten) Sepala sind schmäler als die übrigen; das dritte hat den bedeckten Rand breithäutig eingefasst; das vierte und fünfte als ganz bedeckt, haben beide Ränder breithäutig. Man trifft auch einzelne männl. Blüthen mit 4 Kelchbl. und 4 Staubfäden an. Die Entfaltung d. Blüthenzweige ist aufsteigend; der Gipfel des Stengels und der Hauptzweige ist an der weibl. Pfl. noch nicht entfaltet, während tiefer an ihnen schon d. Früchte ansetzen.

Humulus lupulus. Vergl. Flora, 1864, S. 348. Die Stellung d. ♂ Blüthe zu Axe und Tragblatt, so wie d Aestivat. des Kelches verhält sich wie bei Cannabis ♂.

Die Blattstellung bietet manche Verschiedenheiten. Entweder behauptet sich d. rechtwinkl. decussirte Stellung der Paare durchweg, oder sie schlägt plötzlich in die alternirend distiche um, welche sich alsdann auch in d. endständigen weibl. Zapfen fortsetzt. Seitenständ. ♀ u. ♂ Infl. beginnen anfangs bald mit paariger Stellung, worauf alternirende bald sogleich mit disticher folgt. Dabei fallen dann entweder alle folgenden Blätter bei letzterer Stellung entweder nach rechts und links, oder der Zweig beginnt mit 2 — 4 quer distichen Blättern und dann erst folgen bis an den Gipfel median-distiche. Das erste distiche Blatt fällt bald nach hinten, bald nach vorn. — Die Stipulæ des ♀ Zapfens vergrössern sich zur Fruchtzeit, auch dann, wenn der Same taub bleibt. Die in d. Achsel eines Laubblattes entspringende ♂ Infl. hat ihre Blüthenzweiglein distiche gestellt. Jedes der letztern beginnt mit 2 rechts und links stehenden lanzettlichen Vorblattschüppchen. Sind diese, wie oft, steril, so stehen sie dicht an d. Basis des Blüthenzweigleins und können leicht übersehen werden. Sind sie fertil, d. h. trägt jedes ein Dichasium, so rücken sie am Blüthenzweiglein bis an dessen Gabelung in 2 Zweiglein hinauf. Auf jene 2 seitl. Vorblattschüppchen d. ♂ Gesammt-Inflor. folgen nun, wie bemerkt, die Tragblätter der übrigen Blüthenzweiglein in median disticher Stellung, oder es gehen d. medianen Stellung erst 4 quer-distiche Blättchen voraus (wovon die zwei ersten d. Vorblätter). Die Tragblätter der Blüthenzweige sind meist auf die Stipulæ beschränkt, seltener finden sich noch Spuren des Mittelblattes vor. Jedes Blüthenzweiglein ist ein Dichasium mit Förderung aus d. zweiten Vorblatt. Zuoberst an d. Gesammtinflor. sind d. Zweiglein oft nur noch zweiblüthig, mit Unterdrückung der Mittelblüthe, oder es bildet sich nur noch die dem zweiten Vorblatt angehörige, antidrome Blüthe aus.

Ulmus. Dreiaxig. 1.) NlL . . Gipfel fehlschlagend. 2) N N'l L. aus L. 3) h Z aus N' u. l., wonach zu verbessern, was Flora, 1851, S. 440 gesagt worden ist. Die

Gipfelknospe der Jahrestriebe schlägt fehl*), die oberste Seitenknospe wächst am stärksten und bildet scheinbar den Gipfeltrieb. Da dieses von Jahr zu Jahr sich wiederholt, so verketten sich diese obersten Seitentriebe nach und nach zu einem Sympodium. Die Jahrestriebe beginnen mit Anfangs einfachen, höher zunehmend, grössern Niederblattschuppen, die quer zum Tragblatt stehen. Auf sie folgen an d. Spitze ausgerandete, zuletzt getheilte Niederblätter, die sich als Stipulæ zu erkennen geben, zwischen welchen, oft erst nach d. Blüthenzeit, eine kleine Spreite auswächst. Aus den Achseln der Niederblätter entspringen die Blüthenzweige: Es sind Dichasien in büschelartige oder knauelige Doppelwickeln übergehend**), deren Förderung aus dem zweiten Vorblatt geschieht. Die untern Niederblätter haben oft nur die Mittelblüthe entwickelt. Jede Blüthe mit 2 seitl. basilären Vorblättchen, welche bei U. campestris hinfällig sind, bei U. effusa länger dauern; bei letzterer sind auch die sterilen Vorblättchen vorhanden. Die Entfaltungsfolge der Blüthenzweige ist aufsteigend. — Die Blätter stehen alternirend zweizeilig***). Die Laubblätter sind ungleichseitig; ihre hochstielige Seite fällt an den Zweigen nach hinten; die gegen einander überliegenden Blattzeilen sind antitropisch, d. h. unter sich symmetrisch. Die Stipulæ der Laubblätter nehmen an dieser Antitropie, sowohl was ihre Deckung als ihre ungleiche Grösse betrifft, Theil. Die in der Knospung äussere (deckende) Stipula fällt nach hinten, d. h. nach der hochstieligen Spreitenseite; sie ist die grössere; die bedeckte kleinere fällt nach vorn. Die Ränder der in der Knospe gefalteten Spreiten sind nach hinten

*) Willkomm (Deutschl. Laubhölzer im Winter, S. 28) spricht bei Ulmus camp. irrthümlich von Endknospen, bildet auch unsere inländ. Arten mit einer solchen ab. Hartig. (Nat. Gesch. d. forstl. Culturpflanzen) berührt d. Verhalten des Endknospen gar nicht, und die Abbildungen, die er gibt, sind nicht entscheidend. Planchon und Schacht (d. Baum. 1853) haben darüber auch nichts. Henry, Döll, Wigand (d. Baum, S. 66) geben d. Richtige an. Auch bei Planera schlägt d. Gipfelknospe fehl.

**) Die Inflor. stimmt mit der von Rhamnus und Rumex überein.

***) Die Keimpfl. trägt anfangs opponirt decussirte Blätter, auf welche dann zweizeilige folgen. Alles das erinnert an d. ähnlichen Verhältnisse bei den distichophyllen Papilionaceen.

gekehrt, die kürzere Spreitenhälfte nach aussen. Der Antitropie der Blätter entspricht denn auch die Antidromie ihrer Zweige; die beiden Zweigreihen sind unter sich ebenfalls symmetrisch. Jeder Zweig beginnt mit 2 rechts und links gelegenen schuppenartigen Vorblättchen, das untere Vorblättchen fällt constant auf d. Seite der längern Spreitenhälfte und der kleinern Stipula des Tragblattes, das obere liegt nach d. hochstieligen Seite d. Spreite u. ihrer grössern Stipula hin.*) Vermöge d. Antidromie d. Zweige fallen an denselben alle untern kleinern Vorblättchen auf die eine Seite desselben; alle obern grössern Vorblättchen auf die entgegengesetzte. In den Achseln der beiden Vorblättchen befindet sich schon frühzeitig ein Knöspchen; das des untern Vorblättchens ist d. frühere und stärkere; es ist zu seiner Mutteraxe antidrom, das des obern hingegen homodrom. — Ueber d. Knospenbildung vgl. m. Henry, Nov. Act. Leop. XXII. 307. Döll. Laubknosp. d. Amenlac. S. 1. Willkomm, — über die Keimung: Wichura Flora, 1857. S. 573. — Die Ulmen, besonders U. campestris, machen, wo ihre Wurzeln oberflächlich liegen, zahlreiche Wurzelsprosse. — An manchen Blättern von U. campestris fand ich den leeren Raum der hochstieligen Seite durch ein kleines ovales gezähntes Blättchen ausgefüllt.

Morus. Gipfelknospe verkümmernd. Die Seitensprosse so weit zweizeilig, unter sich antidrom; (d. beiden Sprossenreihen symmetrisch). Die Infloreszenzen entspringen (wie bei Ficus carica**) seitlich von einem mittelständigen Knöspchen in d. Achsel der Nieder- und untersten Laubblätter der Sprosse. Sie stehen abwechselnd an einem Blatt rechts, am andern links von ihrem Tragblatt, fallen mithin am Spross sämmtlich auf dieselbe (vordere) Seite und bilden so 2 symmetrisch sich entsprechende Reihen. Die Inflor. (sogenannte Kätzchen) sind jedenfalls aus Doppel- und einfachen oft verschobenen (besonders bei

*) Die verschiedene Grösse der Stipulæ ist noch nach ihrer Abgliederung an ihren Narben leicht kenntlich. Die Narbe der kleinen ist dreiseitig, die der grösseren ist länglich.

**) Bei vielen fremden Ficus-Arten findet sich wie bei andern Artocarpeen und den Urticeen jederseits von d. mittelständigen Knöspchen eine Inflorescenz.

alba oft deutlich erkennbaren) Wickeln gebildet. deren
üthen einem verbreiterten Sympodium aufsitzen. Bei M.
ba ist d. Sympodium d.männl. Inflor. viel stärker ver-
eitert und flacher als das der weibl. So weit d. Blüthen-
eig bei dieser Art keine Blüthen trägt, ist er walzlich.
üthen ohne Vorblätter.

Iuglandeæ.

Iuglans. (Gehört zu den Terebinthaceen) Vgl. F u h l -
o t t, Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinl.
. p. 1 ff. Casim. de Candolle, ann. d. sc. nat. 4e sér.,
me 18.

I. regia. Vgl. A. B r a u n. Indiv. S. 102, Taf. 5. Die
eibl. Blüthen kommen aus den Hochblättern der diess-
ährigen Sprosse und beschliessen ein zweites Axensystem,
ie männl. Blüthenk ä t z c h e n stehen unterhalb und ent-
pringen aus d. vorjährigen Laubbl. Ihre Blüthen kommen
us Hochblättern und beschliessen ein drittes Axensystem.
– Ueber d. Keimung s. S c h a c h t Beitr. z. Anat. und
hys. d. Gew. S. 105. Die Zahl der paarig gestellten
iederbl. nebst deren Achselknöspchen, welche auf die
otyledonen folgen, und mit ihnen in eine Ebene fallen
cheint nicht bestimmt, ich fand ihrer an mancher Keim-
flanze nur 4—5 Paare. Die paarweise zusammen-
ehörigen stehen übrigens selten gleich hoch, sondern
eist, wenn auch nur $^1/_2$—1 Lin. auseinandergerückt,
nd wie es scheint, ohne eine bestimmte Succession.
ie Paare stehen hingegen so ziemlich in gleichen
bständen. Auf d. oberste Paar dieser winzigen Nieder-
ätter folgen plötzlich 2 Laubblätter, welche sich mit
nem Paar rechtwinklig kreuzen; dann folgen noch zwei
aubblätter zu d. vorausgehenden ebenfalls rechtwinklig
estellt, oder aber es beginnt Spiralstellung, die in die
us Niederblättern gebildete gipfelständige Knospe fort-
etzt. Jene Laubbl. werden oft ziemlich gross, haben 2
iederpaare und ein unpaares Blättchen, und nicht selten
ndet sich das eine d. obern Fiederblättchen mit dem
ndständigen mehr oder weniger verschmolzen, d. h. die
heilung des Blattes bleibt unvollständig. Die ersten
aubblätter haben mehr oder weniger buchtig-gezahnte
oliola. — Das Stengelchen der Keimpfl. ist Anfangs
wischen die Kotyledonen hackenförmig einwärts ge-
rümmt und tritt zuerst mit d. bogenförmigen Theil aus

der Erde hervor. — Häufig kommen in einer Blat achsel 2 Serialsprosse vor, von denen der obere di stärkere. Die männl. Blüthen sind ihrem Tragblatt auf gewachsen, sie haben häufig 18 Stamina, wovon je 3 vo einen Theil d. Perigons fallen, 2 äussere mehr seitlich ein innerer in die Mitte. Die Zahl d. Stamina ist abe oft viel grösser, ihre Stellung dann schwerer zu erkennen, da Abortus und Verschiebung bei ihnen oft vorkommt. Die Antheren sind extrors, beim Welken werden d. ursprünglich blassgelben Antheren schwarz, und zwar geschieht diess von der Abstammungsaxe nach dem Tragblatt der Blüthe hin und diess entspricht wohl auch ihrer Verstäubungsfolge. Nach Schacht l. c. S. 74 soll die weibl. Wallnuss aus 3 wechselnden zweigliedrigen Blattkreisen bestehen, von denen d. 2 Blätter d. innersten Kreises die Narben seien. Der Fruchtknoten soll unterständigsein. Nach S. 105 desselben Buches soll die holzige Schale der Frucht aus dem innern Theil des Fruchtknotens hervorgehen, die grüne Schale (S. 106) hingegen aus dessen äusserm Theil. Den wahren Sachverhalt gaben C. Schimper, A. Braun und Döll an. Auch C. De Candolle nimmt wie diese Autoren sowohl für Iuglans als andere Gattungen d. Familie an, dass dem Kelch der weibl. Blüthe ein Tragblatt und zwei Vorblätter aufgewachsen seien. Er bezeichnet sie zusammen als „äusseres Perigon“ im Gegensatz zu d. innern 4 mer. (eigentlichen) Perigon. Die 3lappige Hülle von Engelhardtia hält er für eine Bractee. Ein viertes kurzes nach der Axe hinliegendes Läppchen soll zugleich mit jener Hülle verbunden sein. Es liegen mir von dieser Gattung nur einige Fruchtexemplare vor. Die 3 Lappen bilden d. Flügel der Frucht. Sie erinnern, was auch C. De Candolle anführt, an die Fruchtflügel von Carpinus, und ich glaube auch, dass die Zusammensetzung bei beiden die gleiche sei. Ich kann in dem mittlern Flügel nichts anderes sehen, als das Tragblatt der Blüthe, die beiden Seitenflügel halte ich für deren Vorblätter. Je nach den Arten bleiben die 3 Flügel zur Fruchtzeit gleich gross, oder aber der mittlere wird grösser, als die beiden Seitenflügel. Das nach der Axe gestellte Läppchen scheint mir ohne Bedeutung und morphologisch keinem Blatt zu entsprechen.

Cupuliferae.

Fagus sylvatica. ♂ Zweiaxig? 1) NL . . N . . 2) HZ ♂ aus N und L. — ♀ Dreiaxig? 1) NL . . N . . 2.) H . . aus L. . 3.) Z ♀ aus H. (d. weibl. Inflor. stehen über den männlichen). Die knaueligen männl. Infloreszenzen entspringen theils aus den obersten Niederblättern, theils aus d. untersten Laubbl, sie tragen jederseits ein stipelähnliches Vorblatt. Sie zu entwirren, ist uns bis jetzt nicht gelungen. Sie scheinen durch eine zuerst entfaltende Blüthe beschlossen zu sein, und die unterhalb ihr befindlichen Blüthen eine wickelförmige Anordnung zu haben. Die Aufblühfolge des Knauels ist absteigend, sie geht von der Gipfelblüthe aus, welche am längsten gestielt ist, die übrigen Blüthen sind entsprechend ihrer Aufblühfolge stufenweise kürzer gestielt. Die Jahrestriebe durch eine abwechselnd Nieder- und Laubblätter bringende Knospe abgeschlossen. Die Seitenknospen entwickeln sich in absteigender Ordnung. Ueber die Knospenbildung s. man Henry und Döll. cc. Willkomm nimmt unrichtig an, dass die Knospenschuppen spiralig stehen (Laubhölzer im Winter, S. 25) und Hartig (Nat. Gesch. d. Forstcultur, Pfl. S. 174) macht gar aus ihnen eigenthümliche Organe und will sie nicht als Blätter gelten lassen, nennt sie dann aber (S. 175) doch wieder blattähnliche Organe. Die Zweige meist von Blatt zu Blatt im Zickzack gebogen; d. Laubspreiten gewöhnlich gleichseitig; doch fand ich ziemlich oft auch schwach ungleichseitige, die kürzere Spreitenhälfte (d. hochstielige) ist alsdann nach vorn gekehrt, und die beiden gegenüberstehenden Blattreihen zeigen ein symmetrisches Verhältniss.

An der Keimpflanze beobachtete ich folgende Blattstellungen. 1) Auf die Kotyl. folgt ein zu ihnen rechtwinklig gestelltes Blattpaar; darauf folgen noch 2 Paare (Laubblätter) unter demselben Winkel gekreuzt; beide Paare sind aufgelöst, an das dritte schliesst sich $^1/_2$ St. (Niederbl.) mit ihm in gleicher Richtung an. So selten. 2) Auf die Kotyl. folgt ein mit ihnen sich rechtwinklig kreuzendes Laubpaar, dann folgten mit diesem in gleicher Richtung 12 Niederblätter, darauf 2 Laubbl. sämmtlich nach $^1/_2$ gestellt (2 Mal beob.). Die keimpfl. war zweijähr. und schloss durch ein Knöspchen. 3) Das erste Blattpaar (Laubbl.) kreuzt sich mit den Kotyl. wie im vorigen Fall; darauf folgen 8 Niederbl. und 2 Laubbl. mit einem Gipfel-

knöspchen, alle nach $^1/_2$ gest. (eingesetzt durch $\frac{4 + {}^1/_2}{2}$) in die Ebene der Kotyl. fallend. 4) Dreijährige Keimpflänzchen*) verhielten sich so: Auf d. Kotyl. folgt ein zu ihnen rechtwinkl. Laubpaar; darauf folgte distiche Stellung in die Richtung der Kotyl. fallend. Das erste Blatt derselben war noch Laubbl. An dasselbe reihten sich 13 Niederblätter, dann 4 Laubbl. an; auf sie wieder 9 Niederblätter, ferner 5 Laubbl., dann das Gipfelknöspchen. Ein dreijähr. Pflänzchen zeigte dasselbe Verhalten d. ersten Blattpaare zu den Kotyledonen wie im vorigen Fall; dann folgten in der Richtung der Kotyl. distich gestellte Blätter, zuerst 11 Niederbl., dann 6 Laubbl., wieder 9 Niederbl. und 3 Laubbl., worauf Abschluss durch die Knospe. Die sub 3, 4, beschriebenen Fälle kamen mir am häufigsten vor, wobei nur die Zahl der N.- und L.-Blätter je nach d. Kräftigkeit des Ex, etwas veränderlich war. Spiralstellung an d. Keimpfl. ist mir bis jetzt noch nicht vorgekommen**). Besonders interessant ist a. d. jungen Buchenpflänzchen das Verhalten der zurückgelassenen Narbe ihrer Laubblätter. Die Narbe erstreckt sich ringförmig um das Stengelchen herum, ohne jedoch zum Kreis geschlossen zu sein. Sie ist etwas schief gestellt und man bemerkt an ihr einen untern deckenden oder übergreifenden Rand und einen höhern bedeckten. Sie stellt somit eine in sich gerollte Scheide dar, ganz wie wir es bei den Gräsern finden. Nur das oberste Laubblatt eines Triebes zeigt eine völlig zum Kreis geschlossene Scheide. Der untere deckende Theil (Hebungsseite) ist d. schmälere, der obere eingerollte (Senkungsseite) der breitere. Bei den aufeinanderfolgenden Blättern ist die Rollung die entgegengesetzte; bei den zu derselben Reihe gehörigen Blättern ist die Rollung gleichwendig, bei der gegenüberliegenden Reihe gegenwendig, d. h. die beiden Reihen sind unter sich antitropisch (symmetrisch). Alles wie bei den Gräsern etc. Die die Blattmitte bezeichnende Narbe

*) Oft nur eine Spanne lang.

**) Das auf die Kotyl. folgende Blattpaar ist von jenen durch ein C. 1 Zoll l. Stengelglied getrennt; die Niederblätter folgen sich aber dicht aufeinander, so dass der Stengel so weit, als er solche trägt, aus lauter gestauchten Gliedern besteht.

gt mehr nach der Hebungsseite hin. Der Hebungsseite tspricht zugleich d. deckende Stipula. — Die Gipfelknospe, rch die das unbegrenzte Wachsthum des Stengelchens rtsetzt, ist immer die stärkste. Ganz verschieden ist d. stalt der Narben, welche die Kotyledonen zurücklassen d der auf sie folgenden Primordialblätter; während sie mlich bei letztern dreiseitig ist und 3 Gefässbündel igt, so ist die Narbe der Kotyl. nicht nur grösser, ihr uerdurchmesser der längste, sondern sie zeigt auch 4 efässbündel. Die Narbe hat in der Mitte eine Einschnüung (auf jeder Seite von dieser 2 Gefässbündel); es sieht s, als wäre sie gleichsam aus 2 Narben zusammengechmolzen. — In d. Achseln der Kotyl. findet sich je ein nöspchen, ebenso in denen der Primordialblätter. Letztere h sich selten in ein Zweiglein auswachsen, erstere nie.

Castanea vulgaris. Vgl. Flora, 1857, N° 18, Gipfelnospe an d. Zweigen fehlschlagend. So fand ich es enigstens oft, während Döll (fl. Bad.) von einer Gipfelnospe spricht. — Die Blattstellung der Keimpfl. scheint elen Schwankungen unterworfen. Ich beobachtete folende Fälle: Auf die unter d. Erde bleibenden Kotyleonen folgt ein mit ihnen rechtwinklig kreuzendes, aufelöstes Blattpaar (von sehr unvollkommener Bildung) arauf $^1/_8$ St. durch $^3/_4$ ($^6/_8$) angereiht, wodurch d. erste, latt d. letztern St. vor einen Kotyledon zu stehen kommt. 2) Auf d. Kotyl. folgt ein aufgelöstes Blattpaar wie im origen Fall, dann $^2/_3$ St. in 3 wechselnden Cykeln; das rste Blatt derselben durch $^5/_6$ eingesetzt, fällt vor einem otyledon; weiter reichte die Blattentwicklung noch nicht. 3) Wie der vorige Fall, aber nur ein $^2/_3$ Cyklus auf die aarige St. folgend, worauf $^1/_2$ St., deren erstes Blatt vor as erste Blatt des vorausgehenden $^2/_3$ Cyklus fiel. 4) Auf die Kotyledonen folgt ein durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ einges., also it ihnen rechtwinkl. Blatt, welches eine $^2/_3$ St. einleitet, elche aus 2 wechselnden Cykeln besteht; an das letzte latt des zweiten Cyklus schliesst sich distiche Stellung n. Das epikotyle Glied, welches das Primordialblatt igt, ist oft 1 — 1 $^1/_2$, oft 2 Zoll lang. Die 2 — 3 ersten f die Kotyl. folgenden Blätter sind wie bemerkt, oft hr unvollkommen, bald mehr niederblattartig, bald mehr r Laubform hinneigend. Sie sind oft nur einige Linien

lang, oft lanzettlich; bald flach gestielt mit Spreitenspu und nur wo diese deutlicher hervortritt, mit Andeutunge von Stipeln versehen; manchmal ist nur die eine Stipul deutlich ausgebildet. Auf diese unvollkommenen Blätte folgen dann plötzlich gut ausgebildete Laubblätter; di Spreite derselben hat bereits die Zahnung und Berippun der Blätter späterer Sprosse, aber sie ist weniger in di Länge gezogen, mehr elliptisch. Sowohl in d. Achseln de unvollkommenen Blätter als d. Laubbl. findet sich scho frühzeitig ein Knöspchen. Die Wurzel ist ziemlich dick walzlich, mit kurzen Zweiglein, besonders in der Mitte dicht besetzt, während sie gegen die Spitze hin ohn solche ist. Das Mark des Stengels setzt sich bis in di Spitze der Pfahlwurzel fort. — Die langen Schosse de Stockausschlages zeigten mir ihre Blätter nach $^3/_5$ u. $^5/$ gestellt, während die Zweige dieser Schosse quer distich Blatt-St. hatten. Diese Zweige beginnen mit 2 rechts un links liegenden schuppenähnl. Vorblättchen. Die Hoch blätter d. männl. Inflor. fand ich auch nach $^5/_8$ geordne ohne Pros. an das zweite der seitlichen Vorblättchen an gereiht, auch $^3/_5$ St. kommt an d. männl. Inflor. vor. - Wie bei der Buche sind übrigens die beiden gegenüber liegenden Zweigreihen unter sich antidrom (symmetrisch)

Quercus. Zweiaxig. 1) N N Z^1 . . . N . . 2) (h) Z ♂ au N. und L. h Z ♀ aus Z^1. — Die abgliedernden männ Inflor. entspringen aus den Achseln der Niederblätter un untern Laubblätter. Die über ihnen befindlichen weib Inflor. aus Laubbl. Es hält immer schwer, eine männ Gipfelblüthe zu erkennen, doch schien mir wiederho eine solche vorhanden und eine Spur des Axenendes d Inflor. konnte ich nicht erkennen. Einmal fand ich ein solche Gipfelblüthe 4-mer. Die Hochblättchen und di bisweilen einzeln vorkommenden Vorbl. d. ♂ Blüthen sin hinfällig. Die Entfaltungsfolge der letztern aufsteigen Es gibt blühende Seitensprosse, an denen die Laubforma tion wegfällt. — Bei der Entfaltung d. Knospe schlage (wie bei d. Buche) d. höhern Laubblätter vor d. tiefer aus; d. Knospenschuppen bleiben lange stehen und ha ten d. untern Laubspreiten schützend zusammen.

Betulaceae.

Die hier unter den Betulaceen aufgeführten Gattunge kommen mit einander darin überein. dass an d. Zweige

das erste Blatt desselben median nach hinten steht. Bei Alnus erscheint dieses Anfangsblatt sogleich als ein mit 2 Stipeln versehenes, ausgebildetes Laubbl. Bei Carpinus, Betula, Corylus sind davon nur d. Stipulae in Form zweier Knospenschuppen vorhanden, während d. Spreite unentwickelt bleibt. Man könnte diese Stipulae leicht für 2 seitl. Vorblättchen des Zweiges halten. Dass sie nicht solche sind, sondern d. Stipulae eines fehlenden Mittelblattes, ergiebt sich aus dem bei den 3 genannten Gattungen nicht seltenen Auftreten einer Knospe oder Sprosses in der der Mittellinie des Blattes entsprechenden Lücke d. Stip.

Carpinus. ♂ Dreiaxig. 1) N . . . 2) N H aus N. 3) h Z aus H. ♀ Vieraxig. wegen fehlender Mittelblüthe. 1) N L . . 2) N L H aus L. 3) h (Z) aus H. 4) Z. aus h.*) Die Gipfelknospe der Sprosse schlägt fehl. Die oberste Knospe leitet ein Sympodium ein. Nicht selten zwei Knospen in d. Blattachseln, d. untere, access. die spätere. Diese acc. Knospe ist auch Hartig (N. g. d. Forstc. Pfl. S. 245) und Viaud, Bull. bot. 1860, p. 840 bekannt. Ich finde sie mit d. Hauptknospe gleichläufig. Die Blätter der Zweige zweizeilig, antitropisch, zuweilen mit schwach ungleichseitiger Spreite, wovon die kürzere Seite nach hinten (auf Seite der in der Knospe bedeckten Stipula) fällt, die längere nach vorn (auf Seite der deckenden Stipula). Jede Zweigreihe gleichwendig zur gegenüberstehenden gegenwendig, d.h. beide unter sich symmetrisch. Ihre ungeraden Blätter fallen auf Seite des ersten Vorblattes, die geraden auf Seite des zweiten. Die Blattstellung*) an Wasserschösslingen oft schwankend zwischen

---

*) Nach Obigem ist zu verändern, was ich Flora 1851, S. 441, von der wesentlichen Axenzahl gesagt habe. Ferner ist dort zu streichen, was ich von der ♀ Infl. sagte und dafür zu setzen: Die traubig gestellten ♀ Blüthenzweiglein entspringen in der Achsel eines häutigen hinfälligen Hochblättchens. Wie bei Corylus ♀ und Alnus ♀ in d. Anlage 3-blüthig, entbehren sie die Mittelblüthe, während deren (seitl.) Vorblätter ausgebildet sind. In d. Achsel eines jeden derselben findet sich eine Blüthe, jede ebenfalls von 2 Vorblättchen begleitet. Das Tragblatt der Blüthe verwächst mit ihren beiden Vorblättern zu einem scheinbar einfachen 3-lappigen Blatt, dessen Mittellappen (Tragbl.) grösser als die Seitenlappen (Vorblätter) sind. Zur Fruchtzeit vergrössert, bilden diese so verwachsenen Blätter den dreilappigen Flügel.

$^2/_3$ und $^5/_8$. Auch $^3/_5$ St. kommt bei ihnen vor. Ferner auf distiche St. aufgelöste paarig decussirte. Ein solches Schwanken der Blattstellung findet sich auch an d. männl. Inflor, z. B. zwischen $^2/_3$ und $^5/_8$. Daneben fand ich auch $^3/_5$, $^5/_8$ und $^8/_{13}$. Andere Stellungen führt A. Braun (Tannenzapf 113) an Den Uebergang aus $^3/_5$ in $^5/_8$ St. fand ich ohne Pros. Ebenso schliesst sich $^5/_8$ St. an die vorausgehende distiche St. der Niederbl. ohne Pros. an. An d. weibl. Inflor. fand ich auf distiche St. $^3/_5$ folgen an jene durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ angereiht, oder $^5/_8$ ohne Pros. Entfaltungsfolge der männl. und weibl. Blüthen aufsteigend. Die Stipulæ das Blatt von aussen deckend. An d. Sprossen gehen der Laubbildung meist 9—7 Niederblätter (Stipulæ) voraus. Ueber d. Knospenbildung s. m. Henry u. Döll l.c.

Corylus. ♂ Dreiaxig:

1) N L . . .
2) H. H' aus L.
3) h Z aus H'.

Die Gipfelknospe schlägt gewöhnlich fehl und der aus der obersten Seitenknospe sich bildende Spross richtet sich zu einem Sympodium auf. Ist der oberste Seitenspross ein männliche Kätzchen tragender Zweig, so könnte man ihn für gipfelständig halten, wenn man nicht neben demselben noch deutlich eine Narbe od. ein Stummelchen des wirklichen Gipfels bemerkte. Ich fand indess doch die Gipfelknospe bisweilen ausgebildet und sie setzte alsdann die vorausgehende distiche Blattstellung unmittelbar fort. Nur einmal fand ich ihre Blätter nach $^5/_8$ St. gestellt. Wasserschosse zeigen auch $^2/_3$ St. Die distiche Stellung kommt auch den die ♂ Infl. tragenden Zweigen zu. Die Hochblätter d. männl. Kätzchen zeigen am häufigsten $^{13}/_{21}$ St., seltener $^5/_8$ und $^{21}/_{34}$. Den Zweigenfang beschreibt und zeichnet Döll (Laubknospen, p. 18, 19). Er sieht die 2 ersten Knospenschuppen für Vorbl. an. Sie sind aber wie oben bemerkt d. Stipulæ eines der Axe zugekehrten nicht zur Entwicklung kommenden Mittelblattes, dessen Achselknospe nicht selten sichtbar ist, ja bei Coryl. tubulosa oftmals in einen Zweig auswächst. Von jenen 2 Stipuln deckt meist d. eine d. andere.*) Auf

*) Auch d. ♂ Kätzchen beginnen mit einem nur aus Stipuln bestehenden, nach der Axe hingekehrten Vorblatt.

en folgt quer-distiche (d. h. zur Mediane recht-
e Stellung, deren 2 erste Blätter meist auch nur
pulæ reducirt sind. Die Stipulæ dieser 2 Blätter
gewöhnlich mit den nach der Axe gestellten Stipul.
iche Deckung; erst mit dem dritten Blatt tritt die
hr fortlaufende, gegenwendige Deckung von Blatt zu
in.*) Was die Stellung der deckenden Stipula d.
distichen Blattes betrifft, so finde ich sie bald nach
bald nach vorn gestellt; letzteres sogar häufiger.
rben, welche die Stipulæ der ausgebildeten Laub-
hinterlassen, verhalten sich wie bei Ulmus. Man
cheidet eine längliche und eine dreiseitige Narbe.
ällt auf d. Seite des ersten seitenständ. Stipelpaares
Blattes), diese auf die gegenüberliegende. Ver-
d. Antitropie der distichen Blätter wechseln die
von Blatt zu Blatt; es fallen mithin alle längern
am Zweig auf die eine Seite, alle kleinern auf
ntgegengesetzte. — In den Achseln der untersten
huppen d. ♂ Kätzchen zählte ich häufig 12 halbirte
en. Eine 5 mer. ♂ Blüthe hatte ein Stamen
nach hinten gestellt, d. übrigen bildeten ein mitt-
und ein vorderes Paar. Die Ausbildung und Ver-
ng d. Antheren schreitet vom Tragblatt nach der
n fort, so dass die vordere mediane Anthere zuerst,
die hintere mediane sich öffnet.
ehrere Male sind mir männl. Kätzchen vorgekommen,
von Kolbenform und viel dicker als gewöhnlich,
en Blüthen vergrünte, weit über die Hochblätter
ragende, gezähnelte Vorblätter darboten. Dabei
sie ungleichseitig und unter sich symmetrisch.

---

* Manchmal tritt auch bereits mit dem ersten distichen Blatt
bildung auf, andere Male erst mit d. zweiten.

L. Fischer.

Untersuchung zweier Proben rothen Schnees aus den Schweizeralpen.

(Vorgetragen den 16. November 1867.)

Im Juni d. Jahres erhielt ich durch die Gefälligkeit des Herrn E. von Fellenberg eine Flasche mit rothem Schnee, d. h. dem Schmelzungsprodukte desselben, einem ziemlich klaren Wasser mit braunröthlichem Niederschlag. Ueber das Vorkommen theilte mir Herr von Fellenberg Folgendes mit: «Am 5. Juni kam ich aus Italien über den Splügen zurück. Auf der Höhe des Passes, einige hundert Schritte vom Zollgebäude, wo die Strasse in gerader Richtung die kleine, sumpfige Hochebene durchschneidet, lag noch auf beiden Seiten der Strasse einige Zoll tief Schnee, nur an einigen sehr sonnig gelegenen Berghalden war er geschwunden und hatte der aufspriessenden Vegetation Platz gemacht. Dicht an der Strasse, die selbst schneefrei war, in dem oberflächlich halbgeschmolzenen Schnee waren rothe Streifen und Flecken sichtbar. Die Färbung war in einzelnen 1 — 2 □ haltenden Flecken am intensivsten und der Schnee bis zu einer Tiefe von 3 Zoll durch und durch carminroth. Nach der Tiefe verlor sich die Färbung sehr rasch. Diese Flecken waren von einer Zone schwächer gefärbten Schnee's, die sich auf 60 — 70 Schritt längs der Strasse ausdehnte, umgeben. Hier auf dem Splügen sah man auch sehr deutlich den sog. Föhnstaub. Alle höheren Schneefelder auf der Südseite der umgebenden Berge gegen das Tambohorn hin, waren leicht bräunlich bis ockergelb gefärbt. Auf dem Pass selbst, in den Um-

bungen der beschriebenen rothen Flecken, war der hnee rein weiss.»

Der durch Schmelzung des rothen Schnees entandene, braunröthliche Niederschlag enthielt als Hauptestandtheil und färbende Substanz die bekannte einellige Schneealge, Protococcus nivalis Ag. (Sphaerella ivalis Ehrenberg), deren Natur und Entwicklungsgeschichte von mehrern Beobachtern, namentlich in ausführlicher Darstellung durch Herrn Prof. Perty untersucht und beschrieben wurde. Die vereinzelten kugeligen Zellen messen 0,012 — 0,032 mm. Der intensiv rothe Farbstoff erhält sich in Wasser wochenlang unverändert und wird auch durch Reagantien (Kalilösung, Alkohol, Aether) wenig afficirt. Durch Jodtinktur werden die Zellen undurchsichtig, fast schwarz. Glycerin bewirkt umgekehrt ein helleres Roth, welches Monate lang unverändert bleibt; in Präparaten entfärben sich zuerst die am Umfang des Tropfens gelegenen Zellen und zeigen dann eine schwach-grünliche Färbung. In einem (nicht luftdicht geschlossenen) Chlorcalciumpräparat vom Jahr 1855 sind noch gegenwärtig einzelne Zellen intensiv roth.

Die Zellen des Protococcus waren in eine flockige, gummöse Masse eingebettet, die sich zum Theil fest an die Zellen anlegt und dieselben mit einem feinzackigen Rand umgibt. Ausserdem zeigten sich folgende Beimischungen: Kleinere und grössere Mineralsplitter, theils glasartig durchsichtig und farblos, theils gelblich oder grünlich gefärbt, meist mit scharfen Kanten, an Quarzsplitter erinnernd. Von organischen Körpern fanden sich am häufigsten Pflanzenhaare, farblos oder etwas gelblich, mit stark verdickten Wandungen, sowohl einfache als Sternhaare; ferner Gewebetheile von Phanerogamen, Epidermisfragmente, nicht selten auch Blattstücke und ganze

Blättchen von Moosen und als auffallendsten Bestandtheil ziemlich häufig Pollenzellen von Pinus-Arten. Weniger verbreitet kamen noch vor: Fadenfragmente von Nostochaceen (bes. Sirosiphon). Pilz- oder Flechtensporen, Diatomeen, Fragmente von Insektenpanzern, thierische Haare (Schafwolle). Diese Beimengungen sind wohl sämmtlich localen Ursprungs oder stammen wenigstens, wie der Pollen der Coniferen aus den benachbarten Thälern; sie erweisen sich als Bestandtheile des gewöhnlichen atmosphärischen Staubes, der sich auch auf den von den Stürmen berührten Flächen ältern Schnees einfindet.

Die zweite Probe von rothem Schnee, die mir zur Untersuchung vorlag, sandte mir Herr Apotheker Lindt vom Gelmergletscher im Oberhasli mit folgenden Angaben über die Localverhältnisse: „Am 15. Sept. fand ich den rothen Schnee auf dem Gelmergletscher in einer Höhe von c. 2700^{m}. Es zog sich derselbe in mehrern parallelen Streifen über ein steiles, an eine hohe Felswand angelehntes, gegen West abfallendes Firnfeld herunter, bald nur wie ausgegossene Blutstropfen, bald in grössern Flecken von 3—5 Zoll Durchmesser. Der Firn war ziemlich erweicht, darüber lag in sehr dünner Lage älterer Schnee. In diesem fand sich der Protococcus hauptsächlich, doch war auch die oberste Lage des Firneises circa 1—2 Linien tief von der carminrothen Farbe durchzogen. Nahe liegende Firnfelder zeigten keine Spur dieser Erscheinung, die hier in ziemlich beschränkter Ausdehnung, circa 200 Schritt Länge auf 100 Schritt Breite auftrat."

Die Untersuchung ergab dasselbe Resultat, wie für die erstere Lokalität, nur zeigten sich von den fremden Beimischungen die mineralischen Splitter sehr vorherrschend.

die organischen Theile waren viel weniger reichlich vertreten und einige derselben, namentlich der Blüthenstaub und die Wollhaare, fehlten ganz, was offenbar mit der Jahreszeit und der höhern Lage des Standorts im Zusammenhang steht. Die Protococcus-Zellen befanden sich zur Zeit des Einsammelns in lebhafter Vegetation, viele derselben zeigten verschiedene Stadien der Theilung, meist in 4, seltener zahlreichere Inhaltsparthieen. Eine weitere Ausbildung konnte jedoch nicht beobachtet werden.

Es repräsentiren somit diese 2 Proben den ächten, durch die Vegetation einer einzelligen Alge bedingten rothen Schnee, welcher auf älterem Schnee an vielen Orten durch die ganze Alpenkette, jedoch immerhin an beschränkten und vereinzelten Stellen beobachtet ist. Eine grössere Ausdehnung erlangt derselbe in den Polarländern.

Von dieser charakteristischen Erscheinung ist eine andere, zuweilen ebenfalls als rother Schnee bezeichnete Erscheinung sehr verschieden, nämlich der bereits oben erwähnte Föhnstaub (Passatstaub Ehrenberg). Es wird derselbe in den östlichen Schweizeralpen, besonders in Graubündten, nicht selten beobachtet. Als Begleiter starker Föhnstürme des Winters stellt sich zuweilen eine röthlichgelbe Substanz vorherrschend mineralischer Natur in grosser Menge ein, so dass der Schnee in weiter Ausdehnung jene Färbung zeigt. Der Ursprung dieser Substanz ist noch nicht mit Sicherheit ausgemittelt.

Theophil Studer.

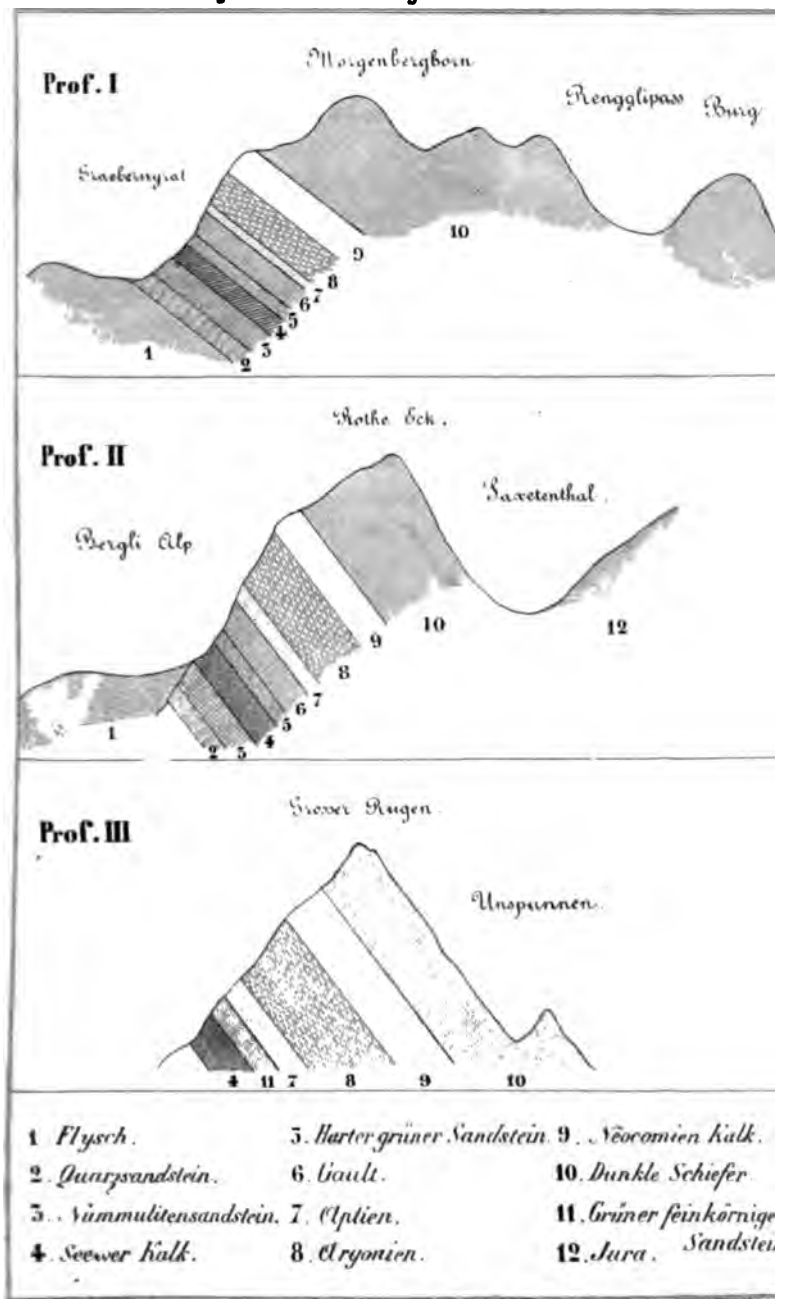
Beitrag zur Geologie des Morgenberghorns.

Vorgetragen den 30. November 1867.
(Mit einer Tafel.)

Folgende Beobachtungen sind das Resultat eine Untersuchung, welche ich bei Anlass einer Preisfrage i Verlauf des Sommers dieses Jahres über das Morgen berghorn und seine nähere Umgebung anstellte. Di kurze Zeit, die ich opfern konnte und die geringe Er fahrung, welche ich noch auf diesem Gebiete besitze erlaubten mir erst, die gröbere Struktur des Gebirges z erkennen.

Topographie.

Das Morgenberghorn erhebt sich an der südwes lichen Ecke des Thunersees in einer Höhe von 2251 senkt sich dann, einen schmalen Grat bildend, mit einem Streichen von NW. nach SO. gegen die Ebene von Interlaken. Dieser Grat bildet sich erniedrigend von W nach O. die Spitzen des grossen und kleinen Schiffl 2035m, der Rothenegg 1900m, der Hohenegg 1822m, de Abendberges 1070m und des grossen Rugens; durch da Querthal der Wagneren getrennt, erhebt sich als letzte Ausläufer der kleine Rugen 739m. Im Norden schlie sich an das Morgenberghorn der waldige Höhenzug welcher längs dem Westrande des Thunersees sich i Gräberngrat, Hornegg, Stoffelberg, Aeschiallmend bis


Prof. I
Morgenbergborn
Rengglipass
Burg
Saxetenthal
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Prof. II
Rothe Eck.
Saxetenthal
Bergli Alp
12
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Prof. III
Seewer Rugen
Unspunnen
4
11
7
8
9
10
1 Flysch.
2. Quarzsandstein.
3. Nummulitensandstein.
4. Seewer Kalk.
5. Harter grüner Sandstein.
6. Gault.
7. Aptien.
8. Aryonien.
9. Neocomien Kalk.
10. Dunkle Schiefer
11. Grüner feinkörnige
12. Jura.
Sandstei

Aeschi erstreckt. Ein südlicher Ausläufer bildet mit einem nördlichen der Schwalmeren den Sattel des Rengglipasses, welcher Suldthal mit Saxetenthal verbindet. Der ganze Höhenzug besteht aus südöstlich fallenden Schichten der Tertiär- und Kreidebildungen in umgekehrter Lagerfolge.

Steigt man von Leissigen zu der Höhe des Gräberngrates (s. Profil I), so findet man in allen Bachtobeln und Gebirgsablosungen bis zur Höhe des Grates, einen dunkeln, weichen, hellgrau verwitternden Kalkschiefer, welcher südlich unter die Kette des Morgenberghorns einschiesst und sich durch seinen petrographischen Charakter wie durch einzelne darin vorkommende Fucoiden als Flysch zu erkennen gibt. Derselbe lässt sich bis an den Fuss der Felswand verfolgen, welche den nördlichen Absturz des Morgenberghorns bildet; ihn überlagert ein grobkörniger, grauer Quarzsandstein mit gelber Verwitterungsrinde, der auf seinen Ablosungsflächen zahlreiche Fucoidenreste enthält. Darüber, petrographisch wenig verschieden, Nummulitensandstein an 50′ mächtig, in den untern Schichten grüne Körner eingesprengt enthaltend mit zahlreichen organischen Resten, namentlich Orbitoides discus und Pecten, in den obern gedrängt voll Nummuliten; ganze Schichten sind erfüllt mit Nummulina complanata. Die Nummulitenbildung ist auch gegen das Suldthal entblösst und grosse Blöcke dieses Gesteins liegen auf der Hutmadalp zerstreut. Ein dünngeschichteter hellgrauer Kalk ist über der Nummulitenbildung anstehend, über dessen Alter bis jetzt leider keine Petrefacten Aufschluss gaben. Die Lagerung und gewisse Foraminiferen, welche sich mit dem Mikroskope nachweissen liessen und den Gattungen Lagena Nodosaria und Nonionina anzugehören scheinen, liessen mich denselben einstweilen

dem Seewerkalk beizählen; ebenso unklar über seine Stellung lässt uns der darüberliegende, grüne, grobkörnige Sandstein mit kohligen Parthien, der übrigens eine geringe Verbreitung zu haben scheint, indem er weiter östlich nicht mehr nachzuweisen ist. Auf ihn folgt Gault, der hier in grosser Mächtigkeit auftritt und schon vom Thunersee aus an seiner rothen Verwitterungsrinde als rother Streifen erkennbar ist. Er erscheint hier als dichter, zäher, grauer Kalk mit grünen Körnern, häufig Schwefelkies eingesprengt enthaltend. Die zahlreichen Petrefacten sind sehr schwer vom Gestein zu trennen. Bis jetzt sind davon bekannt:

Haifischzähne (Lamna?)
Lychodus (Zahn)
Belemnites minimus
Nautilus Bouchardianus
„ Clementinus
Ammonites Velledæ
„ mamillatus
„ Morelianus
„ Emerici
„ Beudanti
„ latidorsatus
„ Dupinianus
„ interruptus?
„ splendens
„ Majorianus
Discoidea?
Hamites rotundus
„ attenuatus
Rostellaria spec.?
Pleurotoma linia
Dentalium Rhodani
Solarium granosum
Natica Dupiniana
Inoceramus concentricus
„ sulcatus
„ Salamonis
Rhynchonella sulcata
„ gibbsiana
„ antidichotoma
Terebratula Dutempleana
Pseudodiadema?

Ueber dem Gault liegt ein graubrauner Kalkstein, verwachsen, schuppig, stellenweise oolithisch, weiss verwitternd, von geringer Mächtigkeit. Von Petrefacten fand sich in grosser Menge Orbitolites lenticularis, wo-

ch dieses Gestein dem Aptien beizuzählen ist. Die uptmasse der Felswand aber, die sich an der Nord- te des Gebirgs hinzieht, bildet der in der ganzen penkette durch seine Petrefacten, wie durch seine trographische Beschaffenheit deutlich charakterisirte gonien. Er enthält hier zahlreiche Caprotinen (Capro- a ammonia, Requienia Lonsdali, Radiolites) und Nerineen, ren Durchschnitte in hieroglyphenartigen Figuren aus m weicheren Gestein hervortreten. Hat man die Höhe r Felswand erreicht, so ziehen sich bis zum Gipfel asbewachsene Gehänge, oft von Trümmerhalden und elsklippen unterbrochen. Ihre unterste Lage bildet ein en Urgonien bedeckender, schwarzer, sandigthoniger alk, welcher nach darin gefundenen Spatangen (Toxaster runneri) Neocomien ist. Derselbe zeigt sich namentlich ufgeschlossen im Querthale der Wagneren am grossen ngen, wo er gebrochen und zu baulichen Zwecken ver- endet wird; auch gegen das Suldthal ist er in hohen bstürzen entblösst. Die Decke des ganzen Gebirges, wie sein südlicher Abhang, wird gebildet von einer chtigen Schicht harter, dunkler, sandiger Schiefer, ren totaler Petrefacten-Mangel uns über sein Alter llig im Unklaren lässt. Gegen Saxeten und auf dem engglipass wird er weich und bröcklig, dem weichen alkschiefer der Nordseite ähnlich. Er verbindet sich n Renggli muldenförmig mit nordfallendem Schiefer, elcher nördlich von der Schwalmeren in der Burg an- eht. Der Lagerung auf dem Neocomienkalke nach öchte er wohl am ersten dem Neocomien oder dem bern Jura zuzurechnen sein.

Dieselbe Gesteinsfolge, welche wir soeben am Morgenberghorn kennen gelernt haben, findet sich im Verlauf des ganzen Gebirgszuges wieder, nur dass am Schiffli und der Rothenegg die Glieder des Nummulitenkalks und der obern Kreide bis zum Aptien fehlen, oder vielmehr unter den nur anlehnenden Flysch gesunken sind (s. Profil II), eine Ansicht, die dadurch berechtigt scheint, dass am Fusse des Abendberges, wo der Flysch verschwunden ist, die Stufen der obern Kreide wieder auftreten. Der Seewerkalk erscheint dort als dünngeschichteter, hellgrauer Kalk, der petrographisch mit dem des Morgenberghorns übereinstimmt. Ich fand darin nur eine schlecht erhaltene, nicht näher bestimmbare Gryphea. Der feinkörnige, grüne Sandstein, der ihn überlagert, entspricht vielleicht dem Gault, obschon sich auch darin kein Petrefact finden liess (s. Profil III).

Verfolgt man die in diesen Profilen erläuterte Gesteinsfolge in ihrer Längenerstreckung, so muss auffallen, dass dieselben Schichten, welche wir am Morgenberghorn in einer Höhe von 2000^{m} antrafen, sich gegen den See hin allmählig senken und am grossen Rugen in einer geringen Höhe über dem Niveau des Sees anstehen. Mit dieser Senkung im Zusammenhang steht eine Verwerfungsspalte zwischen dem Morgenberghorn und dem grossen Schiffli, wodurch die Continuität der Schichten so unterbrochen wurde, dass der Nummulitenkalk und die jüngere Kreide unter den anlehnenden Flysch sanken und der Aptien unmittelbar an den Nummulitenkalk des Morgenbergs anstösst. Ueber die verkehrte Lagerung lassen sich zwei Ansichten aufstellen: entweder fand eine einfache Aufrichtung und Ueberstürzung statt, oder wir haben in der

vorhandenen Schichten den nördlichen Schenkel eines sich nach Süden öffnenden C., dessen anderer Schenkel entweder verschwunden oder einstweilen unserer Beobachtung entgangen ist. Es wäre dann eine östliche Fortsetzung der C. Bildung, welche von Herrn Renevier und De la Harpe in dem Gebirgszug der Dent du Midi beobachtet wurde (s. Bulletin des séances de la société vaudoise des sciences naturelles 1855). Die Bestätigung davon wird sich freilich erst durch eine genaue Erforschung der westlichen Forsetzung des Morgenberghorns, First, Dreispitz, Aernighorns, ergeben.

Ueber Zucht des japanesischen Seidenspinners Yama-mayu in Europa.

Im Jahre 1865 erhielt ich von Herrn Professor Dr. Hoffmann in Leyden durch Vermittlung des Herrn Inspektors Dr. Haupt in Bamberg vom japanesischen Seidenspinner Yama-mayu, der sich bekanntlich von Eichenlaub nährt, 90 Stück Eier, um mit denselben einen Zuchtversuch anzustellen. Ich zog die ausgekrochenen Würmchen auf Eichenzweigen in einem hellen und luftigen Zimmer und hatte die Freude, meine Bemühungen nicht bloss im ersten Jahre mit dem empfangenen Saamen, sondern auch in den beiden darauffolgenden Jahren mit den selbstgezogenen Eiern vom günstigen Erfolge begleitet zu sehen.

Obgleich die Zuchtversuche, welche gleichzeitig ebenfalls mit den von Herrn Professor Dr. Hoffmann unmittelbar aus Japan bezogenen Eiern des Yama-mayu

anderwärts angestellt wurden, grösstentheils misglückt sein sollen, so habe ich dennoch durch meine dreijährigen Beobachtungen und Erfahrungen die Ueberzeugung gewonnen, dass der Yama-mayu in Europa mit gutem Erfolge gezüchtet werden kann.

Da der Maulbeerspinner schon seit Jahren von einer Krankheit heimgesucht ist, durch welche die Seidenernte bedeutend beeinträchtigt wird, so wäre die Einführung der Yama-mayu-Zucht von um so grösserm Belange, als bei dem reichlichen Vorrathe an Eichen in Europa eine rasche und allgemeine Verbreitung derselben möglich und die Aussicht auf einen neuen Industriezweig gegeben ist, durch welchen viele Tausende von Menschen eine Nahrungsquelle zu finden vermöchten. Zudem übertrifft nach dem Urtheile von Sachverständigen die Seide des Yama-mayu jene des Maulbeerspinners sowohl an Glanz als an Elastizität und Dauerhaftigkeit.

Um aber ein möglichst allgemeines Interesse für die Yama-mayu-Zucht zu erwecken, dürfte es vor Allem nothwendig sein, durch naturwissenschaftliche Organe von anerkanntem Rufe das Publikum damit bekannt zu machen, dass mit der Yama-mayu-Zucht in Deutschland bereits Versuche mit Erfolg angestellt wurden und dass von diesen Versuchen schon Eier der 3. Generation zu haben sind, welche daher als vollkommen acclimatisirt betrachtet werden können.

Zu diesem Zwecke erlaube ich mir, das ergebenste Ansuchen zu stellen, in Ihrem Vereine und durch Ihr Vereinsorgan meine seit 3 Jahren mit günstigem Erfolge betriebene Yama-mayu-Zucht mit dem Bemerken bekannt machen zu wollen, dass ich sowohl hereit bin, von den im heurigen Jahre erzielten Eiern des Yama-mayu circa

1000 Stück gegen billige Vergütung abzutreten, als auch Bestellungen von Eiern für die nächstjährige Ernte entgegenzunehmen.

Bamberg, den 30. Oktober 1867.

Baumann,
k. Bezirks-Inspektor.

H. Wild.

Ueber die Lichtabsorption der Luft.

(Vorgetragen den 2. November 1867.)

Die atmosphärische Luft ist wie die übrigen ponderabeln Körper nicht als eine vollkommen durchsichtige Substanz zu betrachten, sondern übt insbesondere in mächtigen Schichten eine merkliche Absorption auf das durchgehende Licht aus. Die tägliche Erfahrung lehrt schon, dass diese Schwächung zu verschiedenen Zeiten eine sehr verschiedene ist. Bald erscheinen uns ferne Gegenstände undeutlich nnd in ihren Umrissen verschwommen, als ob sie in einen Schleier eingehüllt wären, bald können wir sie wieder in ihren Details so scharf und deutlich erkennen, dass sie uns in Folge davon unwillkürlich wie nahegerückt erscheinen. Das erstere Verhalten zeigt sich meistens bei anhaltender trockener Witterung, während man geradezu die vermehrte Durchsichtigkeit als Zeichen bevorstehenden oder auch bereits eingetretenen Regenwetters betrachtet.

An diese Thatsachen und Bemerkungen knüpfen sich die beiden Hauptansichten an, welche über die Ursachen

der grössern oder geringern Durchsichtigkeit der Luft zu verschiedenen Zeiten aufgestellt worden sind. A. de la Rive betrachtet als Ursache der geringern Durchsichtigkeit der Luft bei trockener Witterung das Vorhandensein von undurchsichtigem Staub und Pflanzenkeimen in derselben. Wird dann die Luft beim Einfallen südwestlicher Winde feuchter, so werden diese Körperchen durch Absorption des Wasserdampfes durchsichtiger und zugleich schwerer, so dass sie schneller zu Boden fallen, was bei beginnendem Regen noch vollständiger erfolgt. Dadurch wird aber die Luft gereinigt und zugleich durchsichtiger. Maréchal Vaillant dagegen sucht den hauptsächlichsten Grund der verschiedenen Durchsichtigkeitsgrade der Luft bei nordöstlichen und südwestlichen Winden darin, dass beim Wehen der letztern in Folge gleichartigerer Temperatur von Boden und Luft die Unruhe dieser, d. h. locale auf- und absteigende Strömungen darin viel geringer sei, als bei Nordost-Winden. Unruhige Luft ist aber undurchsichtiger, weil an den Grenzen wärmerer und kälterer Luftschichten vielfache Reflexionen und unregelmässige Brechungen des Lichts stattfinden.

Wir wollen diesen Hypothesen hier keine neuen hinzufügen, sondern gleich zusehen, inwiefern diese Frage über die Ursachen der verschiedenen Durchsichtigkeitsgraden der Luft und die absolute Grösse der Lichtabsorption derselben experimentell beantwortet werden kann.

Saussure war der erste, der die Durchsichtigkeit der Luft zu messen suchte. Er erdachte dafür ein einfaches Instrument, welches er Diaphanometer nannte [1]). Dasselbe besteht aus einem schwarzen Kreise

[1]) Mémoires de l'Académie de Turin. T. IV. pag. 425. 1789.

ntrum eines weissen Kreises von dreimal grösserm
messer. Zur Bestimmung der Durchsichtigkeit der
ind zwei solche Scheiben nothwendig, von welchen
ne einen bedeutend grössern, z. B. 12 Male grössern
messer hat, als die andere. Entfernt man die eine
andere dieser Scheiben nach und nach immer mehr
Auge, so gelangt man schliesslich zu einem Punkt,
er schwarze, centrale Fleck für das Auge des Be-
ters verschwindet. Diess wird geschehen, wenn
Sehwinkel des schwarzen Kreises kleiner geworden
s der Grenzwinkel des deutlichen Sehens, der un-
r 50″ beträgt. Käme hiebei nur dieser Grenzwinkel
tracht, so müsste der schwarze Fleck der grössern
ibe offenbar genau in der zwölffachen Distanz der
ern Scheibe vom Beobachter verschwinden. Wenn
wie diess in Wirklichkeit der Fall ist, schon bei
etwas geringern Entfernung der Fleck der grössern
ibe verschwindet, so hat auf dieses Verschwinden
die Helligkeit des weissen Hintergrundes Einfluss
es wird dann die Abweichung des Verhältnisses der
rlei Entfernungen, in welchen die schwarzen Kreise
kleinern und grössern Scheibe verschwinden, von
Verhältniss 1 : 12 als Mass für die Durchsichtigkeit
Luft dienen können. Nach bekannten Grundsätzen
Photometrie sollten nämlich die beiden weissen von
Sonne oder dem diffusen Himmelslicht gleichförmig
chteten Scheiben dem Auge des Beobachters in jeder
rnung gleich hell erscheinen; ist die fernere weniger
so kann diess folglich nur auf einer Schwächung
Lichts beim Durchlaufen der 12 Mal grössern Luft-
ht beruhen. Je stärker also die Luft das Licht ab-
rt, desto mehr wird das Verhältniss der Entfernungen

von dem theoretischen 1 : 12 bei vollkommen durchsichtiger Luft abweichen.

Eine eigentliche, auf die Principien der Photometrie basirte Theorie des Diaphanometers hat indessen erst Beer gegeben [1]). Er setzt dabei voraus, dass die Erscheinung nicht wesentlich verändert würde, wenn die Scheiben aus weissen Kreisen auf schwarzem Hintergrunde beständen und dass in diesem Falle die beiden verschieden grossen, weissen Flecke im Momente, wo sie verschwinden, gleich viel Licht dem Auge zusenden. In der That würde auch nach dieser Anschauungsweise der im Durchmesser 12 Mal grössere, weisse Kreis nur dann bei 12 Mal grösserer Entfernung gleich viel Licht, wie der kleine, zum Auge des Beobachters senden und so mit diesem verschwinden, wenn die Luft vollkommen durchsichtig wäre. Ist sie diess nicht, so muss, was bei der grössern Entfernung an Licht durch Absorption in der längern Luftschicht verloren geht, durch eine Vergrösserung der leuchtenden Fläche, d. h. also durch einen grössern scheinbaren Durchmesser der Scheibe, resp. eine geringere, als die zwölffache Entfernung ersetzt werden. Unter dieser Voraussetzung lässt sich nach Beer der Durchsichtigkeitscoeffizient [2]): a der Luft, d. h. der Bruchtheil des einfallenden Lichts, der durch eine Luftschicht

---

[1]) Grundriss des photometrischen Calculs von A. Beer. Braunschweig 1854. S. 91—93.

[2]) Ich heisse hier und im Folgenden Durchsichtigkeitscoeffizient, was man gewöhnlich Absorptionscoeffizient nennt. Die erstere Bezeichnung scheint mir desshalb viel zweckmässiger und der allgemeinen Uebung entsprechender, weil für grössere Werthe dieses Coeffizienten die Durchsichtigkeit und nicht die Absorption zunimmt.

von der Einheit der Länge durchgeht, aus Beobachtungen mit dem Diaphanometer durch die Formel:

$$a = \left(\frac{d \cdot E}{D \cdot e}\right)^{\frac{1}{E-e}}$$

berechnen, wo d und D die Durchmesser der beiden Scheiben und e und E die Entfernungen, in welchen ihre resp. Flecke gerade verschwinden.

Nach dieser Formel hat nun auch Beer aus den von H. Schlagintweit in den Tyroler Alpen mit einem Saussure'schen Diaphanometer angestellten Messungen[1]) den Durchsichtigkeitscoeffizienten der Luft in zwei verschiedenen Höhen über Meer berechnet. Er findet bezogen auf eine Weg-Einheit von 1000 Pariser Fuss in:

2300 Fuss Höhe über Meer : a = 0,9029.
12000 „ „ „ „ : a = 0,9985.

Die Ableitung der obigen Formel von Beer macht aber noch zwei Voraussetzungen, die eine nähere Erörterung erheischen. Erstlich wird angenommen, die beiden Scheiben seien genau gleich beleuchtet und sodann wird vorausgesetzt, die Pupillen-Oeffnungen der Augen des Beobachters seien bei der Betrachtung beider Scheiben gleich gross. Die erstere Bedingung ist nun in Wirklichkeit bei den Beobachtungen nur durch ausserordentliche Vorsichtsmassregeln zu realisiren und die zweite wird, strenggenommen, nie erfüllt sein. Es ist nämlich eine der ältesten Erfahrungen über die Accommodation des Auges, dass die Pupille beim Accommodiren auf nahe Gegenstände sich verengert, beim Sehen in die Ferne sich erweitert. Mit Berücksichtigung dieser Ver-

[1]) v. Pogg. Ann. Bd. 84. S. 298.

änderung der Pupille ge
in folgende genauere über

$$a = \left(\frac{d \,.\, E}{D \,.\, e}\right.$$

wo δ der Durchmesser der Pup
der nähern Scheibe und Δ
Scheibe. Um den ungefähren

faktors $\left(\frac{\delta}{\Delta}\right)^{\frac{2}{E-e}}$ auf den Wer
coeffizienten kennen zu lernen,
der Veränderung der Pupillenöf
der Accommodation auf einen 200
stand zu der auf einen 2000 Fus
nommen und gefunden, dass der D
um 0,6^{mm} verändere. Setzen wir als
$\Delta = 3{,}0^{mm}$. Diese Zahlen in die
Berechnung des Coeffizienten a aus d
2300 Fuss Höhe über Meer eingesetzt,
obigen Werthes: a = 0,9029, nunmeh

$$a = 0{,}7225.$$

Der Einfluss der Pupillenänderung i
bedeutender.

Diese Umstände sowie die Unsicherhe
des eben eintretenden Verschwindens d
Kreises vermindern den Werth des Diaph
Messinstrument so sehr, dass es den gegenw
forderungen der Wissenschaft jedenfalls nich
nügen kann.

In neuester Zeit hat A. de la Rive
suchung über die Durchsichtigkeit der Luft wi
genommen und dabei den einzig rationellen W
eingeschlagen, indem er photometrisch das Hel

rhältniss zweier verschieden weit vom Beobachter ab-
henden Sehzeichen zu vergleichen sucht. Derselbe hat
s bezügliche Instrument an der Versammlung schweize-
scher Naturforscher in Genf im August 1865 vorgezeigt
d dabei zugleich auch die oben angegebene Theorie
ber die Ursachen der verschiedenen Durchsichtigkeits-
rade der Luft aufgestellt. Beobachtungs-Resultate hat
dessen de la Rive bis dahin noch nicht veröffentlicht.

Ehe ich von de la Rive's Unternehmen Kenntniss
atte, habe ich, durch eine andere Untersuchung in den
esitz langer und weiter Röhren gesetzt, am 8. März 1866
nen schon lange projektirten Versuch zur Messung der
bsorption der Luft vermittelst meines Photometers an-
estellt, der indessen ein negatives Resultat gab. Ich
erde auf denselben weiter unten zurückkommen. Zu-
achst schloss ich daraus, die Durchsichtigkeit der Luft
ei so gross, dass die in einer Schicht von 1 Meter Länge
rfolgende Schwächung des Lichts unterhalb der Em-
pfindlichkeitsgrenze meines Photometers bleibe, d. h. also
$^1/_{1000}$ des einfallenden Lichts noch nicht erreiche. Ich
eschloss demzufolge, Messungen im Freien bei viel
rössern Distanzen auszuführen. Nach einer Reihe
on Vorsuchen, welche die nöthigen Vorsichtsmass-
egeln zur Vermeidung störender Einflüsse kennen lehr-
en, wurden die definitiven Beobachtungen am 6. — 10.
uli 1866 zuerst in meinem Garten, später auf einer ganz
reien Strasse in der Nähe meines Hauses in folgender
Weise angestellt. Zwei Papierschirme, bestehend aus
quadratischen hölzernen Rahmen von 0,6^m und 1,2^m
Seite, überspannt mit Papier von derselben Papierrolle,
wurden je zunächst nebeneinander in einer Entfernung
von 6^m von den beiden Lichteinlassöffnungen meines

Photometers [1]) aufgestellt und vermittelst des letztern ihr Helligkeits-Verhältniss bestimmt; darauf brachte ich den grössern Schirm bei unveränderter Stellung des kleinern die einen Male in 21^m, die andern Male in 36^m Distanz vom Photometer, ermittelte jetzt auf's Neue ihr Helligkeits-Verhältniss durch das letztere und bestimmte zum Schluss dieses nochmals, nachdem dann die Schirme wieder in gleiche Entfernung gebracht worden waren. Das Mittel aus der ersten und letzten Messung bei gleichem Abstand der Schirme verglichen mit dem Resultat der zweiten Beobachtung bei um 15 resp. 30^m auseinandergerückten Schirmen erlaubt den Durchsichtigkeitscoefficient a der Luft zu bestimmen. Bezeichnen wir nämlich die constante Entfernung des kleinen Schirms vom Photometer mit e und die variirende des grössern mit E, ferner die Erleuchtung des kleinen Schirms mit i und die des grössern mit J, so ist, vom Photometer aus betrachtet das Helligkeitsverhältniss beider:

$$H = \frac{i \cdot a^e}{J \cdot a^E}.$$

Dasselbe Helligkeitsverhältniss beider Schirme berechnet sich aber auch aus dem am Photometer abgelesenen Neutralisationswinkel v nach der Formel:

$$H = C. \operatorname{tang}^2 v,$$

wo C eine wegen der Vorsetzung des Prismenapparats unbekannte und daher erst durch den Versuch näher zu bestimmende Constante. Wir haben also jetzt die Gleichung:

---

[1]) Pogg. Ann. Bd. 118, S. 193.

$$\frac{i \cdot a^{e}}{J \cdot a^{E}} = C. \text{ tang } \upsilon^{2},$$

oder:

$$a^{e-E} = \frac{J}{i} . C. \text{ tang } \upsilon^{2},$$

und hier werden nun die beiden unbekannten Grössen C und $\frac{J}{i}$ zusammen dadurch bestimmt oder eliminirt, dass wir, in der Voraussetzung, die Verrückung des grössern Schirms ändere das Verhältniss $\frac{J}{i}$ nicht, beide Schirme in dieselbe Entfernung bringen, d. h., E = e machen. Ist der in dieser Lage beobachtete Neutralisationswinkel υ_1 so hat man für diesen Fall:

$$1 = \frac{J}{i} C, \text{ tang } \upsilon_1^{2}.$$

Diese Gleichung durch die obige dividirt, gibt:

$$a = \sqrt[E-e]{\frac{\text{tang}^{2} \upsilon}{\text{tang}^{2} \upsilon_1}} .$$

An den erwähnten Tagen gelang es, sieben vollständige, durch keinerlei Störungen unterbrochene Beobachtungen der Art zu erhalten. Die hiebei, und zwar gleich schon bei den ersten Beobachtungen im Garten erhaltene, unerwartet grosse Differenz der beiden Neutralisationswinkel υ und υ_1 — nämlich circa 2°, entsprechend der grössern Distanzdifferenz von 30^{m} der beiden Schirme, während ich eine solche von bloss etwa $^1/_4{}^0$ erwartet hatte — liess mich dabei noch störende Reflexe von den Hauswänden auf den einen oder andern Schirm befürchten. Es wurden desshalb am 10. Juli die Messungen auf der beiderseits freien, d. h. nur durch Wiesen begrenzten Strasse wiederholt, die indessen die frühern nur be-

stätigten. Setzt man die erhaltenen Werthe für v un und die entsprechenden für E—e in obige Formel ein ergibt sich als Mittel aus allen Beobachtungen für Durchsichtigkeitscoeffizient der Luft zogen auf 1 Meter als Längeneinheit:

$$a = 0{,}9061$$

mit einem wahrscheinlichen Fehler von ± 0,0005. Di Zahl gilt für weisses Licht, resp. die hellsten Stral darin, also die Farben zwischen den Frauenhofer'sc Linien D und E des Sonnenspectrums, ferner für e mittlere Temperatur der Luft gleich 24° C., eine rela Feuchtigkeit derselben gleich 0,55 und bei einem mittl Luftdruck gleich 722^{mm}. Die wirksame Luftschicht ungefähr 1,2^{m} über dem Erdboden.

Ehe ich weitere Betrachtungen an dieses Resu anknüpfe, muss ich kurz noch derjenigen Vorsichtsm regeln erwähnen, die zur Erzielung zuverlässiger Be achtungen unentbehrlich sind. Vor Allem aus ist n wendig, dass während der Dauer eines Versuchs das leuchtungsverhältniss $\frac{i}{J}$ der beiden Schirme sich ge gleich bleibe. Zu dem Ende muss zunächst der seiner Stellung zu verändernde grössere Schirm stets parallel verschoben werden, was am besten du Anlegung eines Visirs an dessen Rahmen erzielt w Sodann muss der Himmel nahezu wolkenlos sein, i besondere dürfen in der Nähe der Sonne keinerlei Ne sich befinden, Wiederholt mussten nämlich wegen klei Wölkchen, die über die Sonne hinzogen, begonnene obachtungen abgebrochen werden, indem dadurch regelmässige und zum Theil sehr beträchtliche Aen rungen im Helligkeitsverhältniss beider Schirme erfolgt Ebenso war es mir unmöglich, bei einigermassen krä

m Winde zu beobachten, da namentlich der grössere chirm leicht durch denselben in seiner Lage und damit ch in seiner Erleuchtung verändert wurde. Endlich nd Reflexe von benachbarten Gegenständen, die beide chirme in verschiedener Weise afficiren, sorgfältigst zu ermeiden.

Reduciren wir zunächst zur Vergleichung mit den ben nach Beer's und meiner etwas modificirten Rechung gefundenen Werthen für den Durchsichtigkeitsoeffizienten der Luft den vorstehenden auf dieselbe Wegeinheit von 1000 Pariser Fuss und anderseits auch jene uf die von uns adoptirte Längeneinheit von 1 Meter, so rgibt die Zusammenstellung:

		für 1000 Pariser Fuss	für 1 Meter
Schlagintweit-Beer	:	$a = 0{,}9029$	$a = 0{,}9097$
Schlagintweit-Wild	:	$a = 0{,}7225$	$a = 0{,}9990$
Wild	:	$a = 0{,}2804$	$a = 0{,}9961$

Unser unverhältnissmässig viel geringerer Durchichtigkeitscoeffizient der Luft erklärt sich zum Theil edenfalls dadurch, dass bei unsern Beobachtungen alle ach den gewöhnlichen Anschauungen die Absorption beerdernden Factoren vertreten waren. An den Beobachungstagen wehte beständig ein mitunter kräftiger Nordst; die Luft war sehr trocken und ihre Temperatur hoch, o dass unzweifelhaft locale aufsteigende Luftströme sich erstellten und reichlich Staub und Pflanzenkeime in den ntern Luftschichten sich vorfanden.

Wie mächtig der Einfluss von Staub in durchsichtigen lüssigkeiten auf ihr Absorptionsvermögen ist, haben chon meine frühern Bestimmungen über die Absorption des Wassers gezeigt[1]). Je nachdem nämlich

[1]) Pogg. Ann. Bd. 99. S. 272.

das Wasser von dem beigemengten Staube vermittelst Filtration durch verschiedene Papiersorten mehr oder minder befreit wurde, ergaben sich andere Werthe für dessen Durchsichtigkeitscoeffizient. Auf 1 Meter als Weg-Einheit reducirt erhalten wir nämlich aus jenen Bestimmungen für den Durchsichtigkeitscoeffizient des Wassers nach der Filtration durch

grobes	Filterpapier	:	0,5368,
mittelfeines	„	:	0,6491,
feinstes	„	:	0,7978.

Diese Zahlen differiren also verhältnissmässig viel mehr als diejenigen für die Luft bei gleicher Weg-Einheit. Es ist allerdings anderseits zu berücksichtigen, dass bei unsern Bestimmungen des Durchsichtigkeitscoeffizienten der Luft im Freien die Staubtheilchen in derselben ebenfalls beleuchtet werden und so nicht bloss absorbirend, sondern auch erhellend wirken, während bei der Einschliessung der Luft oder der Flüssigkeiten in Röhren nur ihre absorbirende Wirkung sich geltend macht.

Die unerwartete Grösse der Absorption der Luft zufolge meinen Messungen veranlasste mich, zunächst zu versuchen, ob sich nicht vielleicht auch in analoger Weise die Frage über die verschiedene Durchsichtigkeit der Luft für verschiedene Farben experimentell entscheiden lasse. Zu dem Ende wurde das Helligkeitsverhältniss der beiden um 30^m von einander abstehenden Schirme das eine Mal für rothes Licht, d. h. unter Vorsetzung eines tief rothgefärbten Glases vor das Ocular des Photometers, bestimmt, das andere Mal für blaues Licht unter Vorsetzung einer Combination eines Kobaltglases mit einem blaugrünen Glase. Zwei in dieser Weise am 9 und 14. September 1866 angestellte Beobachtungsreihen

gaben übereinstimmend, dass rothes Licht weniger stark bsorbirt werde, als blaues, oder dass also der urchsichtigkeitscoeffizient der Luft für othes Licht grösser sei als für blaues. Die Zahlenwerthe für die beiderlei Coeffizienten theile ich ier noch nicht mit, da dieselben bis dahin nur sehr aproximativ bestimmt sind und durch spätere, genauere und vollständigere Beobachtungen wesentlich modificirt werden dürften.

Durch dringende andere Geschäfte verhindert, diese Untersuchungen weiter zu verfolgen und zu vervollständigen, konnte ich erst im August 1867 zur Realisirung iner neuen Versuchs-Methode gelangen, die der zuerst ewählten wieder mehr entsprach. Bei der Empfindlichkeit meines Photometers und der unerwarteten Grösse er Absorption der Luft musste ich uämlich schon mit öhren von etwa 2 Meter Länge die letztere sicher nachweisen können.

Der Apparat, dessen ich mich zu dieser Untersuchung ediente, bestand zunächst aus einer geölten, durchcheinenden Papier-Scheibe von 30^{m} Durchmesser, welche n der Nähe eines Fensters aufgestellt, nur vom diffusen ageslicht erleuchtet und zur Erzielung einer möglichst leichförmigen Helligkeit, um eine durch ihr Centrum ehende Axe vermittelst eines Uhrwerkes in Rotation veretzt wurde. Senkrecht zur Fläche dieser Scheibe, auf inem horizontalen Durchmesser desselben, mit ihren itten einander gegenüberstehend, waren zwei horizontale lechröhren von 2,4^{m} Länge und 0,1^{m} Durchmesser aufgestellt. Dieselben waren auf der ganzen Länge mit 12 Diaphragmen von 0,06^{m} Oeffnung versehen und ausserdem an den Enden mit aufgekitteten Spiegelglasplatten ver-

schlossen. Beide hatten zwei kleinere, seitliche
gen, die bei der einen Röhre beständig offe
während die eine bei der zweiten Röhre ge
und die andere durch einen Kaoutschoukschl
eingeschlossener Drahtspirale mit einer Luftp
Verbindung gesetzt war. Vor die der Papier
abgewendeten Rohrenden wurde dann das Pb
so gesetzt, dass das von den beiden Papierschei
durch die eine und andere Röhre hindurchg
Licht in die zwei Lichteinlassöffnungen seines
apparats eindringen konnte. Bei dieser Anord
Versuchs besteht die Hauptschwierigkeit und Q
Unsicherheiten darin, dass es fast unmöglich ist
Zeit die beiden Scheibenhälften auf einem c
Helligkeitsverhältniss zu erhalten. Es gelang r
für die Dauer der zusammengehörigen Beoba
nur dadurch zu erzielen, dass ich diese selbst
abkürzte und Tage mit wenig wechselnder Bewöl
wählte. Man beobachtete daher die Neutralisatio
nur in einem Quadranten und zwar zuerst,
eine Röhre evacuirt und die andere mit Luft e
darauf, nachdem man in die erstere rasch die Lu
hatte einströmen lassen. Die aus diesen Beoba
zu ziehenden Resultate sind daher nur als erste
rungen zu betrachten. Zudem führt diese Ver
des Lichtintensitätsverhältnisses bei beidersei
und einerseits evacuirter Röhre, unmittelbar
Kenntniss des Verhältnisses des Durchsichtigk
zients von verdünnter Luft und von Luft von
licher Dichtigkeit.

Die Beobachtungsreihe am 29. August
Winkelunterschied der beiderlei Einstellungen a
meter im Mittel 21′, was einem Verhältniss de

chtigkeitscoeffizienten der Luft beim Druck von 35 und 20^{mm} bezogen auf 1^{m} Länge:

$$\frac{a_{35}}{a_{720}} = 1{,}01023$$

ntspricht.

Dieses Resultat ist indessen unsicher, weil an diesem age während der Beobachtungszeit die Bewölkung und amit auch die Erleuchtung unserer Scheibe sehr variirte.

Am 31. August bei fast wolkenlosem Himmel und oherer Constanz der Beleuchtung ergab sich bei 4 aufeinanderfolgenden Beobachtungsreihen für die Winkeldifferenz im Mittel: 8,'5 für die Drucke 715 und 100^{mm} hieraus folgt:

$$\frac{a^{100}}{a^{715}} = 1{,}00413.$$

Dabei wurde vorausgesetzt, dass die Vermehrung der Helligkeit beim Evacuiren der Röhre ausschliesslich durch verminderte Absorption und nicht durch eine gleichzeitige Verminderung der Schwächung des Lichts beim Durchgaug durch die verschliessenden Glasplatten bedingt werde. In der That zeigen auch die Fresnel'schen Intensitätsformeln, dass das durchgelassene Licht in seiner Intensität nicht merklich verändert wird, wenn die Glasplatten auf der einen Seite vom leeren Raum statt beiderseits von Luft begrenzt sind.

Obige Zahlen können indessen auch dazu benutzt werden, den Durchsichtigkeitscoeffizienten für Luft von gewöhnlicher Dichtigkeit zu berechnen.

Es ist nämlich offenbar der Durchsichtigkeitscoeffizient von Luft, deren Dichtigkeit $\frac{1}{n}$ der gewöhnlichen ist:

$$a_{\frac{1}{n}} = a^{\frac{1}{n}}$$

und da die Dichtigkeiten sich wie die Drucke verhalten, so wird:

$$n = \frac{P}{p}$$

sein, wenn P den ursprünglichen und p den Druck der verdünnten Luft repräsentirt; also hat man auch:

$$a_p = aP^{\frac{p}{P}}$$

wo a_p und a_P die Durchsichtigkeitscoeffizienten der Luft bei den resp. Spannungen p und P darstellen.

Setzen wir nun, das durch unsere vorigen Versuche bestimmte Verhältniss von $\frac{a_P}{a_p} = x$, so hat man auch

$$aP = x^{-\frac{P}{P-p}}$$

Führen wir hier für x, P und p die obigen Werthe ein, so kommt bezogen auf eine Weg-Einheit von 1 Meter:

$a_{720} = 0{,}98935$. 29. August

und $a_{715} = 0{,}99521$. 31. August.

Der letztere, aus den angegebenen Gründen zuverlässigere Werth stimmt nahezu innerhalb der Fehlergrenze mit dem früher ermittelten überein. Ohne vor der Hand auf diese Uebereinstimmung einen hohen Werth legen zu wollen, können wir daraus doch den Schluss ziehen, dass es vermittelst meines Photometers möglich ist, die Absorption von Luft zu bestimmen, die in verhältnissmässig nicht langen, d. h. in einem mässig grossen Zimmer aufzustellenden Röhren eingeschlossen ist. Hiedurch aber wird anderseits die Möglichkeit geboten, sehr viel bequemer, rascher und sicherer, als diess durch Beobachtungen im Freien je möglich sein wird, den Ein-

s des beigemengten Staubes, der Feuchtigkeit, der
peratur, der Farbe etc. auf die Durchsichtigkeit der
zu ermitteln. Nach einer noch etwas verbesserten
bachtungsmethode, bei welcher die erwähnte Haupt-
wierigkeit dieser letzten Untersuchungsmethode auch
h umgangen wird, werde ich, so wie es meine
se gestattet, genauere und umfassendere Bestimmungen
r die Durchsichtigkeit der Luft vornehmen. — In-
schen folgt aus den bisherigen Beobachtungen jeden-
mit Sicherheit, dass die Luft in den untern Schich-
viel weniger durchsichtig ist, als man gewöhnlich an-
mt. Bei bloss zur Hälfte mit Wasserdampf gesättigter
auf etwa 24° C. erwärmter Luft ist in der Nähe des
bodens die Absorption sogar so bedeutend, dass nach
rchlaufung von 300^{m} oder 1000′ die Licht-Intensität
etwa $^{1}/_{3}$ heruntergegangen ist. So paradox und gross
aber auch hienach die Absorption der Luft erschei-
mag, so ist sie doch verschwindend gegenüber der-
igen des Wassers. Wir finden nämlich aus den oben
getheilten Zahlen, dass nach Durchlaufung einer
ichen Strecke in möglichst reinem Wasser die Licht-
nsität nur noch etwas mehr als $\frac{1}{\text{Quintillon}}$ betragen
rde. d. h. absolute Finsterniss einträte und dass zur
wächung bis zu $^{1}/_{3}$ der ursprünglichen Intensität der
g des Lichts im Wasser bloss gleich circa 5 Meter
n dürfte. Endlich glaube ich aus meinen Beobachtungen
nfalls mit Entschiedenheit auf eine grössere Durch-
tigkeit der Luft für rothes, denn für blaues Licht
liessen zu können, wenn ich auch den quantitativen
erschied noch nicht als genau festgestellt betrachte.
unterstützt diess die gewöhnliche Erklärung der
gen- und Abendröthe, doch werden erst die detaillir-

ten weitern Beobachtungen zeigen, ob die von Clausius aufgestellte und wohl von den meisten Physikern adoptirte Theorie der Morgen- und Abendröthe sowie der blauen Farbe des Himmels richtig sei oder nicht.

Anhang.

In naher Verwandtschaft zu der vorigen Untersuchung steht folgende andere, von der ich hier ein erstes vorläufiges Resultat gleich noch mittheilen möchte. Es betrifft dieselbe den Unterschied in der Färbung des Wassers von Seen und Flüssen im Sommer und Winter, sowie des warmen und salzreichen Wassers des Golfstroms gegenüber dem umgebenden Wasser. Ich halte dafür, dass die dunklere, oder besser gesagt, gesättigtere, lebhaftere Färbung im Sommer resp. im Golfstrom nicht etwa dem höhern Salzgehalt, sondern wesentlich der höhern Temperatur zuzuschreiben sei. Es ist eine bekannte Erfahrung, dass bei den meisten Körpern die Absorption mit Erhöhung der Temperatur zunimmt. Um zu entscheiden, ob diess auch bei Wasser der Fall sei, habe ich zunächst am 13.—17. Juli die Färbung bestimmt, welche das Wasser in einer Schicht von 2,4^{m} Dicke, einer durch dieselbe betrachteten, von der Sonne beschienenen, durchscheinenden Papierfläche ertheilt. Zur bessern Beurtheilung der Färbung wurde die Röhre nur halb gefüllt, so dass oberhalb das ungefärbte weisse Papier sichtbar blieb. Gewöhnliches Brunnenwasser auf 7° abgekühlt gab einen hellen grünweissen Farbton, bei circa 50° dagegen eine entschieden gesättigtere, hell-

rüne Färbung; ebenso zeigte destillirtes Wasser bei 20° ine helle blaugrünliche Färbung, die wieder bei 58° in ine gesättigtere und mehr grüne Farbe überging.

Des Fernern wurde direct die Durchsichtigkeit des Wassers bei zwei verschiedenen Temperaturen gemessen. Zwischen das Photometer und eine, als durchscheinender Schirm dienende, bereifte Fensterscheibe eines Vorfensters wurden bei der einen Oeffnung zwei je mit Glasplatten verschlossene Glasröhren von 50 und 200^{mm} Länge, bei der andern zwei eben solche von 100 und 150^{mm} Länge gesetzt. Man ermittelte dann abwechselnd das Intensitätsverhältniss bei leeren und theilweise gefüllten Röhren und zwar wurden das eine Mal die Röhren von 50 und 150, das andere Mal von 100 und 200^{mm} Länge mit destillirtem, durch grobes Papier filtrirtem Wasser gefüllt. Die Temperatur des Wassers von etwa 0° ward durch Abkühlung des ganzen Zimmers auf diese Temperatur erzielt, bei den höhern Wassertemperaturen von etwa 25° hatte das Zimmer eine Temperatur von etwa 16°. Aus den am 4. und 5. Januar 1867 angestellten Versuchen ergaben sich folgende Werthe für den Durchsichtigkeitscoeffizient des durch grobes Papierfiltrirten, destillirten Wassers:

bei 24,°4 C. $a = 0{,}91790$
„ 6,2 $a = 0{,}94769$

bezogen auf 1 Decimeter als Wegeinheit. Meine frühern Versuche in Königsberg hatten für gleiches Papier und eine Temperatur von ungefähr 17° C und bezogen auf dieselbe Wegeinheit den Werth:

17° C. $a = 0{,}93968$

geliefert, der sich recht gut an die obigen anschliesst. Es ist somit in der That die Durchsichtigkeit des Wassers

bei niedriger Temperatur grösser als bei höherer. — Zur Untersuchung der Grösse der Absorption verschiedener Farben war das einfallende Licht zu schwach; indessen sollen auch in dieser Beziehung die Messungen noch vervollständigt werden.

Notiz über einige Höhlen der Cevennen.

Während eines längern Aufenthaltes im mittäglichen Frankreich wurde früh meine Aufmerksamkeit auf die zahlreichen, zum Theil wegen ihres Umfanges merkwürdigen, zum Theil als Fundorte von Fossilien etc. wichtigen Höhlen der Cevennen gelenkt, mit denen ich bald mehr oder minder intime Bekanntschaft machte. Mehrere Umstände waren mir dabei günstig, so die häufige Begleitung eines von gleicher Wander- und Suchlust erfüllten, dabei aber in allen Zweigen der Naturgeschichte wohlbewanderten Freundes.

Meine Absicht kann es nun nicht sein, von allen von mir besuchten Höhlen zu sprechen, sonst müsste ich, um den Gegenstand würdig zu behandeln, der Grotte de la demoiselle bei Ganges, wohl der grössten Höhle Europa's, allein schon einen bedeutenden Raum widmen, aller übrigen ebenfalls wunderschönen Tropfsteinhöhlen gar nicht zu gedenken. Meine Skizze gilt hier den Knochenhöhlen, aus denen ich u. A. den Schädel des Ursus Spelacus gewann, welcher mit andern Stücken in die paläontologische Sammlung des Berner Museums übergegangen ist, wie einigen andern als unterirdische Fund-

e oder sonst besonders interessanten. Die von mir m Theil mit Mühe begangenen Höhlen lassen sich in Gruppen abtheilen:

Die erste Gruppe,

Departement du Gard, umfasst die Höhlen von Mialet le Rouville und Pont de Salindres), von denen die einste, die sogenannte Grotte des Camisards [1]), oder rotte du fort, vor Jahren eine Anzahl Knochen, beonders Zähne, und einen im Museum von Nîmes aufewahrten Schädel des Höhlenbären geliefert hat. Sie ar eines jener festen Zufluchtsorte der protestantischen evenolen, in eine hohe Felswand eingesprengt, an deren uss le Gardon de Mialet vorbeirieselt. — Von zahlreichen esuchen brachte ich noch etwa zwei Dutzend wohlrhaltene Zähne nach Hause; die wenigen noch etwa orkommenden Knochenstücke sind so morsch, dass man aum eines oder das andere bestimmen kann.

Eine andere, la Grotte de Trabuque, etwas oberhalb es Ortes Mialet gelegene, hat ihren äusserst schmalen nd niedrigen Eingang in einem Rebberg und ist insofern anz besonders merkwürdig, als noch kein Mensch ihre ahren Dimensionen berechnet hat.

Nach mehreren Besuchen fassten wir endlich diesen ommer den Entschluss, mit Allem wohl ausgerüstet und ir 36 Stunden mit Lebensmitteln versehen, den entcheidenden Gang zu thun; allein unmittelbar vor der usführung bebten Mehrere zurück — sie sahen sich ahrscheinlich als abgemagerte, hohläugige, verweiflungsvoll an den feuchten Wänden der labyrinthischen öhle herumtappende Gestalten, indem sie an die halb-

[1]) Camisards, von Camisarde, nächtliche Wegelagerung, nächtcher Ueberfall.

verzehrten Schuhe eines unvorsichtigen Besuchers aus der Nachbarstadt Anduze dachten, der vor etlichen Jahren mehrere Tage lang allen Qualen einer solchen Abgeschlossenheit ausgesetzt war — und wir Andere mussten nach stundenlangem Durcheilen von Sälen und Gängen ebenfalls dem sehnenden Herzen Ruhe gebieten, denn es wurden meuterische Stimmen laut, welche grossen Halt, dann, unermuthigt durch das hier zu schwach befundene physische Anregungsmittel einer guten Mahlzeit, auch den Rückmarsch verlangten, indem sie sich trösteten, sie haben „bestanden, was Keiner besteht.“ Der interessanteste Saal hat ein Pflaster von lauter Tropfsteinbassins, bis 1 Meter Tiefe, von denen das geringste jeden Brunnen zieren würde. Ausser dieser Salle des bassins scheint die Höhle nichts Merkwürdiges zu enthalten; wenigstens seien bedeutende Nachgrabungen ohne Erfolg geblieben. Die Temperatur blieb überall die gleiche und Wasser kommt nur an einem einzigen Orte in Menge vor. — Der Volksglaube gibt der Höhle einen Ausgang bei Alais, 6—8 Stunden Entfernung. — Die andern Höhlen dieser Gruppe sind mehr oder weniger schöne Tropfsteingrotten, vor Allen la grotte de Valorie.

Die zweite Gruppe,

im Departement de l'Hérault, ist die wichtigste; hier war ich selber sehr glücklicher Concurrent der gelehrten Höhlenjäger des Midi. — Die Höhlen dieser Gruppe befinden sich in der Nähe der Stadt Ganges, welche durch die unter so merkwürdigen Umständen ausgeführte Ermordung der Marquise de Ganges und durch den daraus folgenden Prozess so bekannt geworden ist*).

*) Im Frühjahr werde ich auf diese Illustration des „truth is stranger than fiction“ bei einer andern Gelegenheit eintreten, siehe „Briefe aus dem mittäglichen Frankreich.“

Auf dem Scheitel des Thaurac, welcher die Strasse von Montpellier beherrscht, da, wo sie aus einer wild-romantischen Schlucht sich herauswindet, kommt man zu einer sonderbaren, fast ganz von Bäumen überwachsenen, kraterähnlichen Oeffnung, durch die man mittelst einer Leiter bis zu einer Art Terrasse niedersteigt; das ist der Eingang der durch ihre Ausdehnung und durch ihre ebenso gigantischen als schönen Tropfsteinbildungen berühmten Grotte de la Demoiselle, so genannt nach einer kolossalen, aus dem finstern Abgrund heraufstrebenden Bildsäule der heiligen Jungfrau. Diese Höhle gehört zu denen, welche die Landessprache mit aven (entonnoirs) bezeichnet, und welche in den Cevennen sehr häufig vorkommen. — Der Besuch der Grotte de la Demoiselle nimmt, wenn man nur einigermassen alle schönern Theile dieses Naturtempels sehen will, wenigstens 6 Stunden in Anspruch, und ist schon eine schwierige und etwas kostspielige Sache. Man hat auch in ihr grosse Mühe auf Nachgrabungen verwendet, allein es scheint noch nichts dabei herausgekommen zu sein. Am günstigsten wäre wohl ein gewisser Ort, wo ein von gewaltigen Tropfsteinmassen jetzt verbauter Eingang von der Seite des Berges her eingemündet zu haben schien. Fast ganz unten fanden wir an einer Stelle eine weiche, schwarze, klebrige Masse, welche aus animalischen Stoffen zu bestehen schien. Leider wurde in Hinsicht auf einen nun durch die Umstände verhinderten längern Besuch unterlassen, eine Probe davon mitzunehmen.

Etwas näher bei Ganges, am steilen Hang des gleichen Berges, befinden sich noch mehrere Höhlen, aber ich habe nur zwei genauer besucht, die von Laroque und l'aven laurier, welche beide noch viel versprechen. Scheint die erstere die Waffen- oder Messerschmiede

gewesen zu sein, so war die andere der Begräbnissort der Höhlenbewohner, wie mein Freund, Herr E. Boutin, der die eine entdeckt hat, sich ausdrückte, denn in der Laroque fand er zahlreiche gearbeitete Silex und Knochen von Wiederkäuern, ferner Asche uud Kohlen, Alles durch Stalagmitmasse zu einem fast unangreifbaren Kuchen verbunden. Die gleichen Kiesel, welche in dem 80 Meter weiter unten vorbeiziehenden Hérault liegen, kommen ziemlich zahlreich in dieser Höhle vor. Die noch ein gut Stück Kletterwerk weiter oben befindliche aven laurier, zu der man nur durch einen über 21 Fuss langen Fuchsbau, auf dem Bauche sich windend, versteht sich, gelangen kann, hat drei schöne Sääle, von denen der hinterste in die Wand des fürchterlichen Abgrundes des aven einmündet, in den noch kein Mensch je gelangt ist. In allen drei Säälen, und überall auf dem Boden findet man unter einer leicht brechbaren Tropfsteinkruste Menschenknochen aller Art und Stücke primitiven Töpfergeschirres. Herr B. hat aus dieser Höhle neben mehreren ziemlich wohl erhaltenen Theilen des menschlichen Skelettes Fuchszähne mit künstlich durchlöcherter Wurzel, eine Lanzenspitze von Feuerstein, und mehrere gerbeitete Knochen von Wiederkäuern.

Aber die bis jetzt als Fundort wichtigste Höhle dieser Gruppe ist die sogen. Grotte de la Salpétrière, etwa 4 Kilom. von Ganges. Ihre Richtung ist NO. — SW. Sie befindet sich in nur geringer Entfernung von der Thalsohle und besteht aus einem einzigen 150 Meter langen und von 3 — 10 Meter breiten Gang. Vor einigen Jahren fand mein obgenannter Freund eine Anzahl Zähne und Knochen am Boden und begnügte sich längere Zeit mit dieser Art des Suchens. Allein er fand sich dann veranlasst, nachzugraben, und seine Arbeit wurde so belohnt

ss er selbst den Höhlenbären zusammenzustellen im
ande war. Nun langten alle Gelehrten des Midi in der
lpétrière an, kehrten den Boden um und um, Allen
ollte es nicht gelingen, aber Mehrere trugen noch schöne
eute heim, und es schien, als wäre nun der Schatz ge-
oben. Da kam ich nach Ganges, um es doch noch zu
ersuchen, und liess mir den Verlauf der verschiedenen
achgrabungen erzählen. Wir sondirten, und ich ent-
chloss mich, an einem mir besonders auffallenden Ort
ie Arbeit anzufangen. Der grosse Hammer, abwechselnd
on den Arbeitern geschwungen, pochte lustig auf der
ichten Steinplatte, und als am 2. Tag ein Zahn sammt
tück von einer Rippe unter dem grübelnden Instrument
erausfielen, da kam das Höhlenleben erst recht in
chwung. Wir brachten gewöhnlich den ganzen Tag in
er Höhle zu, und jeden Abend trug ich etwas Schönes
ach Hause; den Schädel, versteht sich, mit Jubel.

Was die Knochen im Allgemeinen anbelangt, so kriegt
an sie selten ganz, denn entweder sind sie schon ge-
rochen, oder man bricht sie durch die Erschütterung
er Hammerschläge, ja nicht selten trotz aller Sorgfalt
it dem eigenen leichtern Instrument. — Bei dieser
rbeit brachen wir zuerst durch eine überall wenigstens
0 Centimeter dicke Stalagmitmasse, dann durch 5 Centi-
eter grauliche Erde, worauf eine andere Tropfsteinlage,
ann etwa 10 Centimeter lehmiger Erde kamen. Erst
ann erschien eine die Knochen enthaltende Schichte
on Sand und kleinen Kieseln. Hie und da wurde die
rbeit besonders erschwert durch gewaltige Platten, die
ch von der Decke oder von den Wänden gelöst hatten
d meist vom Tropfstein mit dem Boden verkittet worden
ren. Die Mine durften wir nicht anwenden, hingen
ch schon die Steintapeten sehr drohend über unsern

Häuptern. — Man grub nachher weiter, allein · halten das Nest ausgenommen.

Die dritte Gruppe,

im Département de la Lozère, ist die letzte, unc erst diesen Herbst noch schnell besuchte; die Reise ist beschwerlich, und der Weg von den nächste schaften bis an die Krone des Causso Mejean ermi Die Zahl der grössern Höhlen ist 5, wovon baumo c weder von Andern, noch von mir gehörig unte worden ist; doch scheint mir des vielen Wassers jegliche Arbeit unausführbar, und Arbeiter woller hinein, weil man vor einiger Zeit eine ganze menschlicher Skelette darin fand, welche das Vc irgend einer schaudererregenden Geschichte in V dung bringt. — Drei andere, insbesondere eine zi grosse, mit einem Seelein in Mitten, oberhalb Palgas, keine Spuren von Untersuchungen, und meine Arb nur eine flüchtige, so dass ich über Werth oder U derselben nichts sagen kann. La baumo de la lieferte mir, neben zahlreichen Menschenknochen, groben Topfgeschirrs. Der Umstand jedoch, da gleiche Bergrücken oder Causso auf dem Südabha Knochenhöhle von Meyrueis enthält, möchte den S ziehen lassen, dass auch diesseits Knochen ge werden könnten. — Ein Freund von mir will n Jahr daran, vielleicht kann ich dann wieder an dies anknüpfen.

Bern, 20. Dezember 1867.

Dr. J. Thie

Isidor Bachmann.

a. Ueber den Muschelsandstein in der Gegend von Reiden, C. Luzern.

(Vorgetragen den 14. December 1867.)

Ausgehend von der Ansicht, dass jeder noch so kleine Beitrag zur Kenntniss der geologischen und paläontologischen Verhältnisse unseres Landes erwünscht sein dürfe, erlaube ich mir, einige Beobachtungen aus dem Wiggerthal, namentlich der Umgebung von Reiden, mitzutheilen.

Schon Langius gibt an, dass Glossopetrae, wie damals die Haifischzähne genannt worden, bei Wykon vorkommen. Es haben die Herren Studer (in der Geologie der Schweiz und in der Geschichte der physischen Geographie der Schweiz) und Kaufmann (in seinem Beitrage zur Geologie des K. Luzern im Gemälde der Schweiz) ebenfalls auf den dortigen Muschelsandstein hingewiesen. Vor mehrern Jahren bemühte ich mich darum bereits, diesen Fundort wieder zu entdecken. Beim Schlosse selbst und an dem Hügel von Molassesandstein, auf dem dasselbe steht, liess sich nun allerdings Nichts auffinden, ausser in Mauersteinen, die zweifelsohne in der Nähe gebrochen worden waren. Bei weitern Nachforschungen fanden sich dagegen nördlich von Wykon bei mehrern unbedeutenden Anschürfungen und in einem kleinen Steinbruche, bei 540^{m} ungefähr, die gesuchten Steinzungen, neben andern wohl erhaltenen Petrefacten. Es lassen sich folgende bestimmen:

fak
den
rund
den.
brüch
520 bi
Schon
Reichth
beuten.
Herbste,
nach eine

Das G
wollen, zei
jurassischen
die gemeine
lern Schweiz

t, soweit er nicht von Kieslagern *) bedeckt erscheint, on losem, lockerm Sande wie von einem Mantel umkleidet, o dass man die tiefern Schichten gerade in der Gegend nicht studiren kann. Thalaufwärts dagegen, an der Hochfluh, besteht die tiefere Molasse aus einem massigen Sandstein, der keine deutliche Schichtung erkennen lässt. — Diese Hochfluh scheint mir noch in andern Beziehungen interessant. Ihr Absturz gegen das Thal ist so eigenthümlich abgeschrotet, etwas flach bauchig, verschieden von den in der Gegend gewöhnlich gerundeten Formen, die durch Verwitteruug des lockern Gesteins entstanden sind, dass man sich des Gedankens, hier eine durch Gletscher verursachte Rundhöckerbildung, eine roche montonnée, vor sich zu haben, nicht erwehren kann. —

Hie und da kommen in den Molasseschichten schmitzenförmige Lager vor, die sich nach allen Seiten auskeilen und bedeutend härter sind. Diese Knauerbildung in lockerm, sandigem Nebengestein wird nach oben immer häufiger.

So erkennt man in dem untern Steinbruch oberhalb Reiden, 520m, die deutlichste Uebergussschichtung. Namentlich in diesen härtern Massen zeigen sich beim Zerschlagen schalenlose Abdrücke von Cardien (Herzmuscheln) und hie und da ein Pecten (Jakobsmuschel).

Höher wird der Sandstein deutlicher geschichtet und zeigt einen häufigen Wechsel von dickern Sandsteinbänken mit mergeligen Zwischenlagern. Das Ganze charakterisirt sich als eine ausgezeichnete Strandbildung. Der Sandstein enthält zahlreiche Fragmente von Muscheln,

*) In diesem quartären (diluvialen) Kies fanden sich bei Reiden bekanntlich Knochen eines Mammuths, von Thomas Plattner einem Riesen zugeschrieben, erst von Cuvier richtig aufgefasst. Wirbel, Stücke des Schulterblattes u. s. f. werden in Luzern aufbewahrt.

zertrümmerte, kohlige, verkieste oder später in Brauneis
ocker zerfallene Pflanzenreste. Deutlich ist von die
Nichts erhalten, ausser eigenthümlichen Faserbündeln,
aber ziemlich brüchig sind. Es erinnern diese an Gefä
bündel von Palmen (Palmacites auctor). Ausserdem ko
men Bruchstücke grösserer Knochen, von Korallen
dgl. vor. Man hat ein Gemisch von Land- und Me
organismen, von Thierresten höherer und tieferer Zon
marinen Lebens. Auch Fragmente von Belemniten,
durch Flüsse oder Bäche vom Jura her geschwem
wurden, fand ich auf. Am leichtesten erhält man
Versteinerungen auf etwas abgewitterten, eine Zeit la
den atmosphärilischen Einflüssen ausgesetzten Sandste
platten. Bisweilen sind von Muscheln noch die Schal
erhalten; so fand ich auch eine Mactra halb aus d
Steine heraus gewittert, die so gut erhalten war, wie
die analogen Vorkommnisse Frankreich's oder Italie
Bei Austern und Kammmuscheln ist die Erhaltung
Schalen fast allgemein. — Grosses Interesse verdi
eine Schicht eines sandigen Zwischenlagers, auf dem,
weit es entblösst war, zahlreiche Abdrücke eines Se
sternes vorkamen. Leider sind dieselben so roh u
alle organische Spur verschwunden, sowie die Form
meist so vermischt, dass man nicht einmal an die B
stimmung des Genus denken darf. Es wurden von
Stücke davon auch in der Sammlung des eidgen. Pol
technikums niedergelegt. — In einem etwas gröbe
Sandsteine entdeckte ich eben da Helminthoida molas
ca, die Herr Professor Heer benannte und abbildete*)

Verzeichniss der am Lusberg gefundenen V
steinerungen:

---

*) Heer, Urwelt der Schweiz, pag. 439, fig. 327.

Knochenfragmente, wahrscheinlich von grössern Wasserthieren:

Sparoides molassicus Qu.
Notidanus primigenius Ag.
Hemipristis serra Ag.
Lamna cuspidata Ag.
„ elegans Ag.
„ contortidens Ag.
„ dubia Ag.
„ denticulata Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.
„ leptodon Ag.
„ Desorii Ag.
Carcharodon polygurus Ag. (Wurzelstück).
Haifischwirbel
Zygobates Studeri Ag.
Myliobates spec.
Balanus spec.
Conus canaliculatus Br.
Buccinum Heerii May.
Trochus patulus Br.
Natica helicina Br.
Dentalium strangulatum Dsh.
Ostrea caudata Mü.
Pecten Sowerbyi Nytt.
„ ventilabrum Gf.
„ nisus d'Orb.
„ palmatus Lam.
Nucula nucleus L.
Cardium commune Mayer.
„ multicostatum Lam.
Venus multilamella Lam.
„ islandicoides Lam.

Tapes suevica Qu.
Mactra triangula Ren.
„ spec.
Corbula gibba Oliv.
Teredo norwegica Spr.
Terebratula grandis Blb.
Seesterne.
Scutella spez. (Seeigelasseln)
Korallen.
Palmacites sp.
Helminthoida molassica Heer.

Es bilden diese 43 Arten, zu denen noch einige unbenannte oder nicht sicher bestimmbare Formen hinzukämen, eine kleine Fauna, wie sie den Muschelsandstein an allen petrefactenreichern Localitäten auszeichnet. Bloss von dem berücksichtigten Fundort sind mir bekannt die Seesterne, Terebratula grandis Blb. und Helminthoida molassica Heer.

Ungefähr in die nämliche Höhe, wie dieser Fundort, erhebt sich, durch das Seethal unterbrochen, der sogenannte S a n d h u b e l (Neuhausers Weid). In der Sandgrube, 550 Meter, auf der Höhe dieses Hügels fand ich

Tapes suevica Qu.

Durch Hrn. Joh. Suppiger, Arzt in Reiden, erhielt ich von da eine Anzahl von Rochen- und Haifischzähnen, welche folgenden Arten angehören:

Zygobates Studeri Ag.
Hemipristis serra Ag.
Galeocerdo spec.
Oxyrhina Desorii Ag.
„ leptodon Ag.
„ hastalis Ag.
Lamna cuspidata Ag.

Knochenfragmente, wahrscheinlich von grössern Thieren

Sparoides molassicus Qu.
Notidanus primigenius Ag.
Hemipristis serra Ag.
Lamna cuspidata Ag.
" elegans Ag.
" contortidens Ag.
" dubia Ag.
" denticulata Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.
" leptodon Ag.
" Desorii Ag.
Carcharodon polygurus Ag. (Wurzelstein)
Haifischwirbel
Zygobates Studeri Ag.
Myliobates spec.
Balanus spec.
Conus canaliculatus Br.
Buccinum Heeri May.
Trochus patulus Br.
Natica helicina Br.
Dentalium [illegible]
Ostrea [illegible]
Pecten [illegible]
" [illegible]
" [illegible]
" [illegible]
Nucula [illegible]
Cardium [illegible]
" [illegible]
Venus [illegible]
" [illegible]

kieshaltige Pechkohlenstreifen einschloss. Es fanden sich darin:

Oxyrhina hastalis Ag.

Carcharodon polygurus Ag.

Ich deponirte wenigstens letztern Zahn im Naturalienkabinet zu Luzern.

Ein weiterer Fundort von marinen Petrefacten wurde sodann durch die zum Zwecke von Bahnbauten am Stempelberg, zwischen Dagmersellen und Nebikon eröffneten Steinbrüche etwa in halber Höhe des Berges, 540 Meter, zugänglich gemacht. Die damals gefundenen Reste wurden durch Herrn Ingenieur Nager ebenfalls den Luzerner Sammlungen geschenkt.

Bei einem Ausfluge nach Zell zur Untersuchung eines dort vorkommenden unbedeutenden Schieferkohlenlagers war ich sehr überrascht, ganz im Thale, an der Lutheren in den Sandsteinflühen am Fusse des Kirchbergwaldes etwas nördlich von Lutherenstern, 510 Meter, marine Schichten zu finden. Man glaubte damals, der Muschelsandstein halte sich nur auf den Höhen der uns beschäftigenden Hügel, wie diess allerdings bei Madiswyl, Riedtwyl, Melchnau etc., der Fall ist. Wir fanden damals an der Lutheren:

Cardium commune Mayer.

„ multicostatum Lam.

Tapes suevica Qu.

Trochus patulus Brocchi.

Um so wichtiger erschien mir darum ein fernerer Fundort in der Hohlen bei Mehlsecken, 450 bis 470 Meter, auf den mich mein Vetter, Herr Gottlieb Bachmann, Arzt in Reiden, aufmerksam gemacht hatte.

An dem Eingang in den Hohlweg von Reiden her finden wir zunächst graue, mergelige Molasse. Einzelne

chtflächen derselben sind ganz bedeckt mit Pecten labrum Goldf. Darüber folgen festere, hellgraue steinbänke, häufig knauerartig ausgebildet und ver-et (Gallen). Auf angewitterten Stücken dieses Ge-s in einem nahen kleinen Steinbruche und aus an-endem Fels selbst erbeutete ich bei einem zwei-gen Besuche ebenfalls eine Reihe von Petrefacten. nders auffallend ist aber vor Allem das angeführte enlager. Es unterscheidet sich dieses wesentlich von übrigen Schichten. Die Thierreste wurden hier an r Wohnstätte begraben und ihre Schalen nicht erst Strande gerollt, wie in den höhern Schichten typischen chelsandsteins. Es setzt dieses natürlich Niveau-wankungen voraus.

Ich erkenne folgende Versteinerungen:

Sparoides molassicus Qu.
Zygobates Studeri Ag.
Myliobates arcuatus ? Ag.
Lamna cuspidata Ag.
„ contortidens Ag.
„ dubia Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.
Haifischwirbel.
Balanus spec. (Fragmente)
Ostrea spec.
Pecten ventilabrum Gf.
Pectunculus cor Lam.
Cardium commune Mayer.
„ multicostatum Lam.
Tapes suevica Qu.

Zweifelsohne lassen sich durch ausdauerndere Nach-schungen noch zahlreiche Arten auffinden und ich will

überhaupt hiemit nur auf diesen interessanten und viel versprechenden Fundort hingewiesen haben.

Zwischen den beiden zuletzt angeführten Stellen in der Mitte liegend, fanden wir bei Langnau noch eine andere, die durch einige Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet ist. Genauer bezeichnet liegt dieser Fundort westlich oberhalb dem Dorfe, an der Strasse gegen Altenthal, im sogenannten Weyer, in einem grössern Sandsteinbruch, 500 Meter. Man wird leicht auf der Sohle des Bruches aus dem Sandsteine ausgewitterte Haifisch- und Rochenzähne entdecken. Eine Schicht ist ganz durchspickt von dickschaligen, späthigen, weissen Seeigelresten (Täfelchen der Schale, Theile der Peristoms). — Man findet ein ähnliches Lager auch im Steinbruche bei Schöftland, sowie im Muschelsandstein von Killwangen bei Baden. — Beim Abheben von aufgelockerten Platten des kleinere Gerölle führenden Sandsteins findet man ganze Heerden von schlecht erhaltenen Steinkernen von Tapes suevica und Cardium. Wir sammelten in ganz kurzer Zeit:

Zygobates Studeri Ag.
Myliobates arcuatus Ag.
Notidanus primigenius Ag.
Lamna cuspidata Ag.
„ contortidens Ag.
Oxyrhina leptodon Ag.
Cardium multicostatum Ag.
Tapes suevica Qu.
Scutella spec. (Seeigelreste).

Ein Seeigelfragment, den Rand einer petalen Porenzone im Ambulacrum darstellend, stimmt in allen Beziehungen so vollständig mit gleich grossen Stücken von Scutella rotunda Lam. aus den helvetischen Tertiär-

nichten des südwestlichen Frankreichs, dass kaum an r Identität gezweifelt werden kann.

Ziehen wir nun die Höhen der angeführten Fundorte och einmal in Berücksichtigung, so zeigt sich, dass die- nigen der rechten Thalseite höher liegen und dass amentlich die Hohle bei Mehlsecken sich fast 90 Meter efer stellt.

Wykon	540	Meter.
Lusberg, zwischen	520—540	„
Uſikon	540	„
Stempelberg	540	„
Lutheren, an der	510	„
Weyer, Steinbruch b. Langnau	500	„
Hohle bei Mehlsecken zwischen	450—470	„ *)

Ob man diese Differenzen durch bereits im damali- gen Meeresgrunde vorhandene Unebenheiten oder durch eine Senkung der Schichten gegen Westen, die übrigens gar nicht stark zu sein brauchte, zu erklären habe, wird chwer zu entscheiden sein. Die Lagerung scheint dem uge durchweg horizontal.

Weit schwieriger noch und wichtiger ist die Ent- cheidung der Frage über das Verhältniss der marinen chichten des Wiggerthales zu der wenigstens muth- asslichen Süsswassermolasse des Surenthales, worauf ereits hingedeutet wurde. Zu einer erfolgreichen Be- prechung dieses Punktes ist selbstverständlich die Be- ücksichtigung eines ausgedehntern Gebiets, so des ganzen

*) Die Angabe dieser approximativ genauen Höhen verdanke ich der Freundlichkeit unseres Mitgliedes, Hrn. Müllhaupt, der mir eine Benutzung der betreffenden, erst von ihm vollendeten Blätter der Luzerner Karte gestattete.

Zuges des aargauischen Muschelsandsteins gegen Nordosten, sowie des bernerischen im Oberaargau und gegen Huttwyl etc., nothwendig.

Es ist in dieser Hinsicht nicht ohne Interesse, dass im Surenthal über Winikon, in der Hohlen, ein Lager von Süsswasserkalkstein vorkommt. Höchst wahrscheinlich bildet es ein Zwischenlager in gemeiner Molasse. Es konnte nämlich weder seine horizontale noch vertikale Ausdehnung genauer bestimmt werden, weil ringsum Alles mit Vegetation bedeckt ist und die Existenz dieses Stinkkalkes, der zahlreiche Schalen von Helix, Planorbis, Lymnaeus, Paludina und Krebsfragmente enthält, nur in einem kleinen Strassengraben und früher einmal beim Ausreuten nachgewiesen werden musste, wobei sich übrigens wenigstens die Auflagerung auf die Molasse beobachten liess. — In einem wohl etwas höhern Niveau kommen in der Basis der Lettgrube gegen die aargauische Grenze, wie mir schien, Molassemergel vor, welche zerquetschte Helix u. s. f. enthalten. — Auf der andern Thalseite findet man bei Kulmerau neben und gerade über der Ziegelhütte Mergel und Stinkkalke, die wohl unzweifelhaft aus demselbeu See stammen.

Wir sehen demnach, dass zwischen Wiggerthal und Surenthal ein Nebeneinanderstehen von marinen und Süsswasserschichten der obern Süsswassermolasse waltet. Aehnlich muss es sich verhalten zwischen dem Muschelsandstein der Umgebung von Schöftland und Leerau (Aargau) einer- und der Süsswassermolasse anderseits weiter thalaufwärts bei Triengen, Büron etc. Doch scheint sich in der Gegend von Leerau der Muschelsandstein eigentlich auszukeilen. Ein ähnliches Auskeilen die marinen Schichten finde ich den Augenblick auf den d

Blatt X der Karte des Kts. Luzern von Herrn Professor Kaufmann beigegebenen so instruktiven Profilen in der Gegend von Eriswyl bei Knutwyl in der Fortsetzung der oben bei Ufikon citirten Schichten angedeutet.

Verfolgen wir die Lagerungsverhältnisse des Muschelsandsteins nach andern Richtungen, so wird derselbe nördlich bei Strengelbach, sowie westlich und südwestlich (bei Altbüron, Melchnau, Madiswyl nahe bei Langenthal) deutlich von den weichen Sandsteinen und häufig rothen Mergeln der untern Süsswassermolasse unterteuft. In der Gegend von Huttwyl sodann wurden von Herrn Professor Mousson in der Hohfurren Brackwasserconchylien (Cerithium spec. mit Helix) aufgefunden. Es ist hiedurch dieses Gebiet für die Erörterung unserer Frage wichtig und es mag insofern gestattet sein, gerade hier anzuführen, dass in unmittelbarer Nähe dieser Lokalität, nämlich in Tschäppel, einem Weiler südlich von Huttwyl, reine Süsswassermergel vorkommen. Es übersandte mir nämlich im Laufe des Sommers Herr Nil von Melchnau, der die Gegend etwas auskundschaftet, ein Schächtelchen mit leider grösstentheils schlecht erhaltenen Land- und Süsswasserschnecken, sowie Pflanzenresten. Da die Fundorte im Gebiete der Süsswassermolasse verhältnissmässig so wenig zahlreich sind, mag es der Mühe werth sein, diesen neuen Punkt zu notiren. Zudem ist das Material, in welchem die Ueberreste enthalten sind, zum Theil ein so zarter Thonmergel, dass besser conservirte Fossile voraussichtlich erwartet werden dürfen. Die Sendung enthielt:

Helix Ramondi Brgt.
„ sylvestrina Ziet.
„ , kleine Art.
Planorbis spec.
Lastrea spec.

Es reichen diese Versteinerungen nicht hin, um zu entscheiden, ob man die obere oder untere Süsswassermolasse vor sich habe. Aus stratigraphischen Gründen scheint Letzteres wahrscheinlicher.

---

b. Ueber das Vorkommen einer Lingula in der Meeresmolasse.

Die Brachiopodengattung Lingula ist bekanntlich eine der wenigen, welche das Vorrecht besitzen, Repräsentanten in allen Formationen aufzuweisen. Als Strandbewohner wärmerer Zonen haben diese für den Paläontologen noch ein besonderes Interesse, worauf Professor Suess so erfolgreich aufmerksam gemacht hat. Es ist nun meines Wissens aus der schweizerischen Meeresmolasse noch kein derartiges Vorkommen bekannt. Und doch zeichnet sich der Boden derselben durch biologische Verhältnisse aus, welche den Lingulen zusagen, durch schlammigen und sandigen Grund, auf dem ganze Heerden von Muscheln, die geringe Tiefen lieben, wie während ihres Lebens liegen. Ich war darum bereits in frühern Jahren freudig überrascht, eine unzweifelhafte hornige Schale einer Lingula in der Meeresmolasse an der Krummfluh bei Luzern zu finden. Vor kurzer Zeit erhielt ich dann ein anderes Exemplar aus den analogen Schichten Schichten der Muschelfluh am Nordabhang des Belpbergs. Die Erhaltung beider Stücke ist derart, dass man wohl die Gattung, nicht aber die Spezies bestimmen darf, was übrigens bei den Lingulen meist eine sehr heikle Sache ist

Wie bekannt, besitzt die Fauna unserer Meeresmolasse (Längenberg, Belpberg, Weinhalde, Luzern, St.

allen), als Aequivalent der neogenen Schichten des Wienerbeckens, im Allgemeinen einen mediterranen Charakter. Es gesellen sich aber den vorhandenen Spezies einige Formen bei, deren Homologa in wärmern Meeren zu suchen sind. Unsere Lingula vermehrt nun die Zahl dieser letztern, indem die recenten Arten dieser Gattung sämmtlich den tropischen Zonen angehören.

L. R. v. Fellenberg.

Analyse des Wassers des Sodes auf dem Rosenbühl bei Bern.

(Vorgetragen den 30. December 1867.)

Die im letzten Jahre in Zürich ausgebrochene Cholera sowie die in Basel seit mehrern Jahren zeitweise herrschende Typhusepidemie, haben die Behörden obiger Städte auf die Qualität der zum Genusse bestimmten Wasser der Stadtbrunnen aufmerksam gemacht. Aehnliches ist auch hier in Bern, bei Gelegenheit von ausgebrochenen Ruhr, Scharlach- und Typhusepidemien geschehen, deren localisirte, grössere Intensität mit dem Genusse des Wassers gewisser Stadtbrunnen im Zusammenhang zu stehen schien, und eine genaue Prüfung des Wassers der Brunnen und Söde in der Stadt und in nächster Nähe derselben, sowie der in die Stadt geleiteten Quellen zur Folge haben sollten.

Durch Prof. Max von Pettenkofer's Untersuchungen der Brunnen und Grundwasser von München, wo seit Jahren die Cholera, sowie die Typhusepidemie zeitweise

ihre Verheerungen angerichtet hatten, geht hervor, dass der Gesundheitszustand einer Stadt mit der Qualität der zum Genusse bestimmten Sod- und Brunnenwasser im innigsten Connexe stehe, und dass durch faulende, organische Stoffe verunreinigtes Trinkwasser der Gesundheit schädlich sei. Diese das Wasser verunreinigenden Stoffe stammen meistentheils aus den immer undichten Kloaken, Jauchebehältern, Abtritt- und Senkgruben, in welche die Abwasser von Oekonomie- und Fabrikanlagen, sowie von Schlächtereien entleert werden, und finden sich natürlicherweise am massenhaftesten in grössern Städten, wo viele Menschen dicht gedrängt bei einander wohnen und aller mögliche Unrath sich im Boden verliert.

Die in München gemachten Erfahrungen bewogen die Stadtbehörden von Basel, ihren angestellten, öffentlichen Chemiker, Dr. Friedrich Goppelsröder, zu beauftragen, die zahlreichen in und um Basel vorhandenen Brunnen und Söde einer genauern Prüfung auf die Qualität ihres Wassers zu unterwerfen, was derselbe auch that, und in einer eigenen Schrift, betitelt: „Ueber die „chemische Beschaffenheit von Basel's Gruud-, Bach-, „Fluss- und Quellwasser, mit besonderer Berücksichtigung „der sanitarischen Frage", die erlangten Resultate bekannt machte. Aus dieser sehr genauen und weitläufigen Arbeit ist ersichtlich, wie bedeutend die durch Infiltrationen inficirten Wasser durch Zersetzungsprodukte der organischen Auswurfstoffe verderbt sind im Vergleiche mit reinem, von aussenher in die Stadt geleiteten Quellwasser.

Der von Basel aus gegebene Anstoss pflanzte sich bis nach Bern fort, so dass auch hier die Sanitätsbehörde anfing, unsern Brunnen und Sodwassern, sowie unserm Grundwasser ihre Aufmerksamkeit zu schenken.

Doch lag dafür eine sehr werthvolle Vorarbeit vor, nämlich die im Jahre 1844 von dem sel. Herrn Apotheker Pagenstecher in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Müller ausgeführte und in dem ersten Bande der Mittheilungen der Berner naturf. Gesellschaft (Nr. 31—33, pag 145—167) publicirten Analysen der Stadtbrunnen, einiger Söde und der in die Stadt geleiteten, auswärtigen Quellen, neunzehn Wasser umfassend.

Diese Analysen haben in allen Brunnen und Söden der Stadt die Gegenwart von salpetersauren Salzen, in einigen auch von Ammoniaksalzen und von organischen Materien nachgewiesen, deren Ursprung den Autoren nicht zweifelhaft war, während dieselben in den aus weiterer Entfernung von der Stadt hereingeleiteten Quellen fehlten. Der medicinisch-pharmaceutische Verein des Mittellandes, welcher sich mit der gleichen Frage vom sanitarischen Standpunkte aus beschäftigt hatte, beauftragte eine Kommission mit der Begutachtung und Untersuchung der Frage, wie weit die vorhandenen sanitätlichen Einrichtungen unserer Stadt genügend seien. Es schien diess um so nothwendiger und zweckmässiger, als zur Zeit im Gemeinderathe der Stadt Bern die wichtige Frage der Wasserversorgung der Stadt verhandelt wurde; so entstanden zwei von den Herren Dr. Adolf Vogt und Dr. Adolf Ziegler verfasste Aufsätze, welche unter dem Titel: „Ueber die Kloaken und die Quellwasserversorgung der „Stadt Bern, vom sanitarischen Standpunkte aus“ bekannt gemacht und verbreitet wurden. Die aufmerksame Lesung dieser Arbeit hatte nun die Folge, mich anzuspornen, dem Wasser meines Sodes in Bezug auf Salubrität und Reinheit meine ganze Aufmerksamkeit zuzuwenden, um so mehr, als er in Ermangelung eines laufenden Brunnens allen Bedürfnissen meines Haushalts

genügen muss. Die isolirte Lage desselben auf der Höhe eines Moränehügels, welcher sich 40—50 Fuss über das umliegende Terrain erhebt, sowie dessen bedeutende Tiefe von 80 Fuss, liess mich erwarten, dass die nähere Untersuchung des Wassers dasselbe als ein gutes und reines charakterisiren würde, was sich auch vollkommen bestätigt hat.

Der Sod. Der Sod, dessen Oeffnung bei einer Höhe von 562^{m} oder 1873 Fuss über dem Meere sich befindet, und dessen Tiefe bis auf den Grund 80 $^{1}/_{2}$ Fuss beträgt, ist ein aus im Gewölbeschnitt behauenen Sandsteinquadern gemauerter, kreisrunder Schacht von 2 $^{1}/_{2}$ Fuss lichtem Durchmesser und 1 Fuss dicken Mauern. Die Sandsteinmauerung reicht 77 Fuss tief hinunter. Der unterste, 3 Fuss tiefe Theil des Schachtes besteht aus einer 3 $^{1}/_{2}$ Fuss tiefen, eichenen, mit eisernen Reifen gebundenen Kufe aus 2 Zoll dicken Dauben, welche sich genau an die Sandsteinmauerung anlehnen, und $^{1}/_{2}$ Fuss tief in den Sandgrund des Sodes eingetrieben sind. Diese Kufe musste im Herbste 1856 beim Tiefergraben des Sodes wegen Mangel an Wasser hineingebaut werden; seither hat der Sod nur im Winter von 1865 auf 1866 wegen des damaligen allgemeinen Wassermangels und der langen Trockenheit, einige Tage lang das Wasser versagt. Das Pumpwerk, welches das Wasser in die Höhe hebt, besteht aus bronzenem Stiefel und Kolben und eisernem Gestänge und tannenen Steigröhren von 2 Zoll lichter Weite. Das Wasser steht im Durchschnitt 3—4 Fuss tief im Schachte; doch sind schon Tiefen von 9 Fuss und wieder von nur 1 $^{1}/_{2}$ Fuss gemessen worden, je nach den allgemeinen herrschenden meteorologischen Verhältnissen.

Die Luft im Grunde des Brunnschachtes ist rein

und geruchlos, wie das ruhige Brennen einer Kerze, wie der halbetagelange Aufenthalt der Brunnengräber daselbst, ohne Beschwerden es beweist. Um übrigens die Reinhaltung des Sodes zu sichern, ist derselbe mit einem Pumphäuschen überbaut und über das noch die Schachtmündung mit Brettern dicht zugedeckt. Das Wasser muss bis zur Brunnenröhre 85 Fuss hoch gehoben werden.

Das Wasser. Das Wasser ist im frisch gepumpten Zustande schön klar, von reinem Geschmacke, geruchlos und farblos. Manchmal ist es nach längerer Unterbrechung gepumpt von Flöckchen von Eisenoxydhydrat und von, von den hölzernen Pumpröhren abgeschliffenen Holzfäserchen etwas trüblich, klärt sich aber bei ruhigem Stehen vollkommen. Die Temperatur des frischgepumpten Wassers ist 8° R. oder 10° C. Das spezifische Gewicht mit dem von mir beschriebenen Aräometer bestimmt (Mittheilungen Nr. 424, Jahrgang 1859, pag. 1 — 9), ist bei 10° C. und 0,^{m}720 = 1,00053 gefunden worden. Frisch gepumptes Wasser bedeckt die innern Wandungen der Flaschen nach einigem Stehen mit Gasbläschen; durch Zusatz einer Säure und Umschütteln erfolgt eine reichlichere Gasentwicklung, welche aus Kohlensäure besteht.

Der Schlamm, welcher sich im Grunde des Sodes ansammelt, und von Zeit zu Zeit ausgeschöpft wird, ist braunroth gefärbt und besteht hauptsächlich aus Eisenoxydhydrat. Alles Wasser, welches zur Analyse verwendet werden sollte, wurde nach längerm Auspumpen des in den Pumpröhren stehenden Wassers frisch gepumpt und durch Filtration durch ein Bäuschchen gewaschener Baumwolle geklärt, um alle mechanisch aufgeschlämmten, fremden Bestandtheile zu eliminiren.

Qualitative Prüfung.

Die qualitative Prüfung des Wassers wurde unter Anwendung der von Dr. Goppelsröder gebrauchten Reagentien vorgenommen und ergab folgende Resultate:

Ammoniak und Barytwasser zum frischen Wasser gefügt, bringen eine starke Trübung und baldigen bedeutenden Niederschlag hervor, welcher freie Kohlensäure anzeigt.

Oxalsäure und kohlensaure Alkalien geben starke Niederschläge von Kalkerdensalzen.

Salpetersaure Silberlösung zum angesäuerten Wasser gesetzt, giebt eine schwache Trübung, welche erst weiss erscheint, nach 12 Stunden in der Dunkelheit eine purpurrothe Färbung annimmt, und neben Chlor, auf die Gegenwart organischer Materien deutet. Chlorbaryum giebt im angesäuerten Wasser nach einigen Stunden eine geringe Trübung zu erkennen, welche die Gegenwart von Schwefelsäure anzeigt.

Schwefelammonium giebt eine, einen Stich ins Graue annehmende Trübung, welche auf Spuren von Eisen deutet.

Mit Quecksilbersublimat versetztes Wasser giebt eine sehr schwache, weissliche Opalisirung, welche Spuren von Ammoniaksalzen verräth.

Wird die Schönbein'sche Probe auf Nitrite angewendet, durch Versetzen des Wassers mit Schwefelsäure und Jodkaliumstärke, so bleibt das Wasser auch nach 12 Stunden ungefärbt zum Beweise der Abwesenheit von salpetrigsauren Salzen.

Wird dagegen mit reiner Schwefelsäure versetztes frisches Wasser mit Zinkpulver einige Minuten lang geschüttelt, vom Zink abgegossen, und dann Jodstärkekleister zugesetzt, so färbt sich das Wasser nach 1

Minuten rosaroth, nach einer halben Stunde aber blau, was die Anwesenheit von Salpetersäure anzeigt.

Mit reiner Schwefelsäure angesäuertes, frisches Wasser entfärbt sogleich einige Tropfen von Chamäleonlösung von der 1 Kubikcentimeter 1 Centigramm Eisen entspricht, was auf Eisen sowohl als auf organische Materien deutet. Um die Reaction mehr zu präcisiren, wurden 250 CC. Wassers mit Schwefelsäure versetzt und bis nahe zum Kochen erhitzt, und zehnfach verdünnte Chamäleonlösung (welche in 1 CC. 1 Milligr. Eisen entspricht) tropfenweise zugesetzt bis die Rosafarbe bei mehrere Minuten langem Kochen stehen blieb; es wurden in 2 Versuchen übereinstimmend 0,8 CC. verbraucht, was in 1 Liter = 3,2 Milligr. Eisen, oder demselben äquivalente Mengen von organischer Materie bedeutet, womit freilich deren Menge nicht gegeben ist. —

Quantitative Bestimmungen.

A. Bestimmung der Kohlensäure.

Ein Stechheber voll frisch gepumpten Wassers = 681,2 CC. wurde in ein klares Gemische von Chlorbaryum und Ammoniak entleert, wohl umgeschüttelt und bis zum vollständigen Abklären ruhig stehen gelassen. Die klare, mit einem Heber bis auf einen geringen Rest abgezogene Flüssigkeit wurde durch warmes, frisch ausgekochtes Wasser ersetzt, wiederum klären gelassen und mit dem Heber abgezogen. Der auf dem Filter gesammelte Niederschlag wurde geglüht und gewogen. Die Niederschläge wurden alsdann im Wöhler'schen Kohlensäureapparate zersetzt und die ausgetriebene Kohlensäure bestimmt.

Es wurde in zwei Versuchen erhalten:

1) Kohlens. Baryterde 0,782 gr. und Kohlensäure 0,198 gr.
2) „ „ 0,819 gr. und Kohlensäure 0,199 gr.

für 681,2 CC., was auf 1 Liter = 0,294 gr. ausmacht, worin sowohl die freie als die an verschiedene Basen gebundene Kohlensäure inbegriffen sind.

B. Kalkerdebestimmung.

Ein Stechheber voll Wasser mit Salmiak und Ammoniak versetzt, und durch Oxalsäure gefällt, gab einen Niederschlag, welcher nach dem Glühen bis zu gleichbleibendem Gewichte 0,094 gr. wog, und also auf den Liter Wasser 0,138 gr. Kalkerde ergab.

C. Schwefelsäurebestimmung.

500 CC. Wasser durch Salzsäure angesäuert und mit Chlorbaryum gefällt, gab an schwefelsaurer Baryterde 0.017 gr.; entsprechend 0,00584 gr. Schwefelsäure oder in 1 Liter gleich 0,01168 gr.

D. Chlorbestimmung.

Zwei Liter frisch gepumpten und filtrirten Wassers wurden mit Salpetersäure angesäuert und durch salpetersaures Silber gefällt. Der durch mehrtägiges Stehen in der Dunkelheit abgesetzte Niederschlag wurde nach Abziehen der klaren Flüssigkeit durch einen Heber, auf einem gewogenen Filter gesammelt, bei 120° C. getrocknet und gewogen. Das Chlorsilber betrug 0,087 gr. entsprechend 0,02151 gr. Chlor, oder für 1 Liter 0,01075 gr.

E. Bestimmung der Salpetersäure.

Nachdem mehrere indirekte Bestimmungsmethoden durch Titrirung versucht worden waren, ohne irgend brauchbare Resultate zu geben, wurde die von Justus Fuchs empfohlene und gebrauchte angewendet, und nach Modification derselben, obgleich etwas umständlich, doch gut befunden. Da der Salpetersäuregehalt durch die Schönbein'sche Probe sich als gering erwiesen hatte, so wurde ein grösseres Quantum Wasser in Arbeit ge-

mmen und folgendermassen verfahren. Zwei und ein lber Liter frisch gepumpten und durch Baumwolle trirten Wassers wurden unter Zusatz kleiner Gaben von nigen Milligrammen krystallisirten, reinen, übermangan- uren Kali's zur Zerstörung der organischen Materien nd Erneuerung derselben, so oft das Wasser entfärbt ar, in einer geräumigen, silbernen Schale über Kohlen- uer, bis auf etwa 60 bis 80 CC. eingedampft, in ein echerglas filtrirt, die Schale nachgespült und der auf em Filter befindliche Absatz von kohlensaurem Kalk nd Mangansuperoxydhydrat ausgewaschen. Das klare iltrat wurde mit einer neutralen Lösung von schwefel- aurem Silberoxyd zur Fällung allen Chlors in geringem Ueberschusse versetzt und in der Kälte sich klären ge- assen, hierauf Barytwasser zur Fällung des überschüssigen ilberoxydes zugefügt, und bei mässiger Wärme die ösung bis auf etwa 30 CC. verdunstet, in einen Koch- olben filtrirt, das Filter ausgewaschen und nun das iltrat mit einem Tropfen schwefelsauren Silbers auf hlor geprüft, wobei es vollkommen klar blieb. Hierauf urde etwas Barytwasser in den Kolben getröpfelt zur rzeugung eines Niederschlages und nun circa 3 CC. einer, concentrirter Sshwefelsäure zugefügt, der Kolben it dem Liebig'schen Kühlapparate verbunden in ein andbad gesetzt und als Vorlage ein Kolben vorgelegt, welchem in Wasser suspendirte, kohlensaure Baryterde ich befand und nun das Sandbad durch Kohlenfeuer rhitzt, während eiskaltes Wasser durch den Kühlapparat römte. Die ruhig und ohne Stossen vor sich gehende estillation wurde bis zum Erscheinen von weissen chwefelsäuredämpfen getrieben, der Apparat unter fort- ährender Abkühlung erkalten gelassen, dann auseinander enommen und die Vorlage mit ihrem Inhalte während

20 Stunden in der Wärme zum Klären stehen gelassen. Die klare Lösung wurde vom überschüssigen kohlensauren Baryt abfiltrirt, dieser mit etwas Wasser ausgewaschen und das Filtrat mit Schwefelsäure gefällt. Aus dem erhaltenen schwefelsauren Baryt wurde die Salpetersäure berechnet, welche für $2\,^1/_2$ Liter 0,015 gr. betrug, was auf 1 Liter 0,006 gr. Salpetersäure entspricht. Die Abweichung meines Vorgehens von demjenigen von Fuchs besteht darin, dass ich vor der Destillation aus dem Evaporationsreste des Wassers aus demselben alles Chlor durch schwefelsaures Silber entferne und in der zu destillirenden, von organischen Materien befreiten Flüssigkeit keine andern flüchtigen Substanzen mehr habe als Salpetersäure. Die organischen Materien sind durch Evaporation mit immer wieder erneuertem, übermangansaurem Kali so vollständig zerstört, dass der im Destillationskolben bleibende, geringe Rest von einigen Kubikcentimetern Flüssigkeit von rein weisser Farbe ist. Wenn Fuchs nach seiner Methode genaue Salpetersäurebestimmungen erzielen konnte, so glaube ich durch Elimination des Chlors der Methode noch mehr Sicherheit gegeben zu haben, da im Destillationskolben die möglichen, gegenseitigen, zersetzenden Wirkungen von Salzsäure und Salpetersäure ganz wegfallen.

F. Bestimmung des Gehalts an fixen Bestandtheilen.

1100 Kubikcentimeter Wasser wurden in einem Platintiegel im Wasserbade zur Trockne verdunstet und bei 120° C. bis zu gleich bleibendem Gewichte erhitzt. Das Gewicht des Rückstandes betrug 0,410 gr., oder für 1 Liter = 0,372 gr. Mit Wasser behandelt und die Lösung zur Trockne verdunstet, blieb eine Salzmas

ig, welche bei 120° getrocknet und gewogen 0,068 gr. , oder 0,0618 gr. für 1 Liter. Der getrocknete erdige kstand wog 0,34 gr. oder 0,309 gr. für 1 Liter. Der zrückstand war gelblich gefärbt, die Erden gelblich iss.

Zur nähern Erforschung deren Zusammensetzung rden sowohl die Erden als die Salze einer quantitati- n Untersuchung unterworfen und in denselben ge- nden:

1. in den Erden:	in 1 Liter:
Kieselsäure	0,0154 gr.
Kalkerde	0,1482 „
Magnesia	0,0156 „
Eisenoxyd, Kalkphosphat	0,0045 „
	0,1837 gr.

In den Salzen, welche beim Auflösen in Wasser et- as ungelöste Magnesia zurückliessen, deren Kohlensäure der Chlor beim Eintrocknen entwichen war, wurden ach den üblichen Methoden und Trennungen der Ana- yse in 1 Liter folgende Bestandtheile gefunden, wobei u bemerken, dass die organischen Materien und die alpetersäure, sowie die hauptsächlich aus Kali bestehen- en Alkalien nicht bestimmt wurden:

Chlor	0,0099 gr.
Schwefelsäure	0,0116 „
Magnesia	0,0164 „
Kalkerde	0,0023 „
Alkalimetalle	0,0095 „
Organ. Materien und Salpeters.	0,0122 „
	0,0619 gr.

Hauptanalyse des Wassers.

Obige Bestimmungen sollten nur dazu dienen, bei der

Hauptanalyse den Gang derselben klarer zu mach
und da die Menge der im Wasser vorhandenen Alkal
zu gering war, um deren genaue Trennung zu erlaub
so wurde diese Bestimmung der Hauptanalyse vorbeh
ten. Es wurde folgendermassen verfahren:

6 Liter frisch gepumpten und filtrirten Wass
wurden in einer reinen Porcellanschale bis auf ein
ringes Volumen verdunstet, der schmutzig weisse Rü
stand auf einem Filter gesammelt und ausgewaschen u
die Lösung der Salze in einem Platintiegel evaporirt, l
120° C. getrocknet und gewogen.

Analyse der Erden.

Der Rückstand auf dem Filter wurde nach d
Trocknen geglüht, wobei er sich nicht schwärzte.
wurde hierauf in verdünnter Salzsäure, mit welcher
Porcellanschale nachgespült worden war, aufgelöst,
Lösung zur Trockne verdunstet und längere Zeit stär
erhitzt. Die erkaltete Salzmasse wurde mit Salzsä
befeuchtet, mit kochendem Wasser behandelt und v
der ungelöst bleibenden Kieselsäure abfiltrirt und di
nach dem Glühen gewogen. Unter dem Mikroskope
prüft fand sie sich frei von organischen Formen
stammte daher nicht von Infusorien her. Die ge
Lösung wurde mit Salmiak versetzt und mit Aetzamm
niak kochend gefällt, wobei ein von Eisenoxydhyd
stark gelbroth gefärbter Niederschlag erhalten wur
welcher geglüht und gewogen wurde. In Salzsäure
löst, mit Weinsäure versetzt, mit Ammoniak neutrali
und durch Schwefelammonium gefällt, wurde das Ei
abgeschieden und nach Behandeln mit Salzsäure
chlorsaurem Kali als reines Eisenoxyd abgeschieden
gewogen. Die Weinsäure enthaltende Lösung gab
Magnesialösung versetzt phosphorsaure Magnesia und

Oxalsäure eine Trübung von oxalsaurer Kalkerde; was also nach Bestimmung des Eisenoxydes am Gewicht des rothen Niederschlages fehlte, war phosphorsaure Kalkerde.

Die von diesem Niederschlage getrennte ammoniakalische Lösung enthielt die Kalkerde und Magnesia, welche im Wasser als Karbonate vorhanden waren. Dieselben wurden nach den üblichen Methoden getrennt und bestimmt. Die Analyse der Erden ergab als deren Zusammensetzung:

Kieselsäure	0,074 Gr.
Kohlensaure Kalkerde . .	1,502 „
Kohlensaure Magnesia . .	0,197 „
Kohlensaures Eisenoxydul	0,022 „
Phosphorsaure Kalkerde .	0,006 „
	1,801 Gr.

Analyse der Salze. Die Salze bei 120° C. getrocknet und gewogen, betrugen 0,368 gr.; sie waren gelblich gefärbt und zogen schnell Feuchtigkeit an; mit wenig Wasser übergossen blieb ein wenig Magnesia ungelöst zurück. Da die Salze hauptsächlich zur Bestimmung der Alkalien bestimmt waren, so wurde, um alle Erden wegzuschaffen, ein Ueberschuss von concentrirter neutraler Lösung von kohlensaurem Ammoniak zugefügt, nach 24 Stunden filtrirt, mit dem gleichen Reagens ausgewaschen und die Magnesia und Kalkerde gewogen, getrennt und bestimmt. Aus dem durch Kochen vom kohlensauren Ammoniak befreiten Filtrate wurde durch Barytwasser die Schwefelsäure gefällt und diese nach Behandeln des Niederschlages mit Salzsäure bestimmt. Die solchergestalt von Schwefelsäure befreite Lösung der Alkalien wurde mit kohlensaurem Ammoniak versetzt und erwärmt, von der kohlensauren Baryt-

erde abfiltrirt und nach Zusatz von Salmiak ei
net, noch mit Salmiakpulver bestreut und zur
tigung der Ammoniaksalze erhitzt, wobei sich d
schwärzte und bei etwas höherer, kaum das G
reichender Temperatur die organischen Mate
flüchtigt. Beim Behandeln der Salzmasse mi
blieb etwas schwärzlich gefärbte Kieselsäure
welche weiss gebrannt und gewogen wurde. I
farblose Salzlösung wurde evaporirt, bis nahe
hen erhitzt und gewogen: sie bestund aus de
metallen an Chlor gebunden. Zur Bestimmun
lativen Verhältnisse von Kalium und Natriu
die indirekte Analyse als die genaueste gewä
die Salze mit Wasser übergossen, worin sie
lösten, mit reiner Salpetersäure angesäuert,
Chlor durch salpetersaures Silber gefällt und d
silber auf's Genaueste gewogen und alsdann
bekannten Formel Kalium und Natrium berech
bei dieser Analyse erhaltenen Resultate ergab
Mitbenutzung der frühern Bestimmungen, u
Berücksichtigung der in **E** ausgeführten Salpe
bestimmung, welche für 6 Liter Wasser: 0,03
petersäure gibt:

Chlor	0,0645 gr.
Schwefelsäure .	0,0671 „
Magnesia . . .	0,0725 „
Kalium	0,0297 „
Natrium . . .	0,0094 „
Kalkerde . . .	0,0030 „
Salpetersäure . .	0,0360 „
Kieselsäure . .	0,0065 „
	0,2887 gr.

Was nicht zur Bestimmung gelangen konn

die organischen Materien, sowie die dem Chlor äquivalente Menge von Sauerstoff, welcher von obigen Elementen abzuziehen wäre. Verbinden wir das Chlor mit den Alkalimetallen, dem Calcium und dem nöthigen Magnesium, und die Schwefel- und Salpetersäure mit der noch übrigbleibenden Magnesia, so bleibt noch ein Rest, für welchen wir Kohlensäure in Anspruch nehmen müssen, und erhalten dann folgende Zusammensetzung der Salze:

Chlornatrium	0,0238 gr.
Chlorkalium	0,0566 „
Chlorcalcium	0,0059 „
Chlormagnesium	0,0260 „
Schwefelsaure Magnesia .	0,1007 „
Salpetersaure Magnesia .	0,0493 „
Kohlensaure Magnesia .	0,0214 „
Kieselsäure	0,0065 „
	0,2902 gr.
Organische Materien, Verlust	0,0778 „
	0,3680 gr.

Vereinigen wir die Resultate der Analysen der Erden mit denen der Salze, und denken wir uns ferner die Kieselsäure der Erden mit Kalkerde zu kieselsaurer Kalkerde verbunden, und berechnen wir die in **A** gefundene Menge von Kohlensäure auf 6 Liter bezogen, so haben wir 1,746 grm. Kohlensäure. Davon sind 0,747 gr. an Kalkerde, Magnesia und Eisenoxydul gebunden und 1,001 gr. sind im freien Zustande und machen bei 10° C. und 0,720 m. Atmosphärdruck ein Volumen von 556,1 C. C. aus. Die hieraus erfolgende Zusammensetzung der fixen Bestandtheile des Wassers wäre daher:

	In 6 Litern.	In 10 Liter
Kohlensäure, freie	556,1 Cc.	926,8 Cc.
Kieselsaure Kalkerde .	0,1190 gr.	0,1983 gr.
Kohlensaure Kalkerde	1,4220 „	2,3700 „
Kohlensaure Magnesia	0,2184 „	0,3640 „
Kohlens. Eisenoxydul	0,0220 „	0,0317 „
Phosphorsaure Kalkerde	0,0060 „	0,0100 „
Chlorkalium	0,0566 „	0,0943 „
Chlornatrium	0,0238 „	0,0397 „
Chlorcalcium	0,0059 „	0,0098 „
Chlormagnesium . .	0,0260 „	0,0433 „
Schwefelsaure Magnesia	0,1007 „	0,1678 „
Salpetersaure Magnesia	0,0493 „	0,0822 „
Kieselsäure	0,0065 „	0,0110 „
Organische Materien .	0,0778 „	0,1296 „
	2,1340 gr.	3,5517 gr.

Denken wir uns die Kohlensäure, welche in dies Tabelle als freie angegeben ist, zur Bildung von Bika bonaten verwendet, so bleiben nur 0,252 gr. als ga freies Gas übrig, welches bei 10° C. und 0,720 m. Dru für 10 Liter Wasser nur ein Volumen von 140, Cc. da stellt, also wenig mehr als was nöthig ist, um die E den in Wasser aufgelöst zu erhalten.

Vergleichen wir unser Sodwasser mit denen d Stadt, welche zur Zeit von den Herren Pagenstech und Müller analysirt worden waren, so steht es seinem Gehalte an fixen Bestandtheilen in der Mit zwischen der Gurten- und der Könizquelle; das Gleic findet statt in Beziehung auf den Gehalt an Salpete säure. Mit den von Hrn. Dr. Goppelsröder untersuc ten in die Stadt Basel geleiteten Quellen vergliche möchte es sich am Nächsten an die Bottminger- u St. Margarethenquellen anschliessen.

Unser Wasser qualificirt sich daher als ein gesun-
s, durch seinen Eisengehalt leicht tonisch wirkendes
:tränk; die Abwesenheit von Nitriten, von riechenden
id schmeckenden Bestandtheilen beweist, dass der
od von inficirenden Infiltrationen frei ist. Die Natur
ar organischen Bestandtheile, welche einfach Holzex-
akt zu sein scheinen, ist unschädlicher Art. Die Be-
enken, welche durch die ungesunde Beschaffenheit des
Vassers mehrerer Sode der Stadt auch in Beziehung
uf den meinigen in mir waren wachgerufen worden,
ind in Bezug auf meinen Sod vollständig zerstreut:
ch weiss, dass mein Wasser ein gutes, frisches, ge-
undes Trinkwasser ist, welches sich an die Seite der
esten in die Stadt Bern geleiteten Quellen stellen
ann. Und hiermit glaube ich auch einen kleinen nicht
berflüssigen Beitrag zur heute immer allgemeiner be-
riebenen Statistik der Trinkwasser geliefert zu haben,
welche nur durch vereinigte Anstrengungen zu einem
edeihlichen Ziele führen kann.

Rosenbühl, den 13. Dezember 1867.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellsc

(Am Schluss des Jahres 1867.)

Herr Dr. Schwarzenbach, Professor der C
Präsident für 1867.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Cassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondei
1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 18

---

1. Herr Adamina, Lehrer an d. Töchterschule
2. „ Aebi, Dr. u. Prof. d. Anatomie in Bern
3. „ Bachmann, L., Naturgesch., Cantonssch.
4. „ Benteli, Notar . . . .
5. „ Benteli, Alb., Ingenieur v. Bern .
6. „ v, Bonstetten, Aug., Dr. Phil .
7. „ Brunner, Alb., Apotheker . .
8. „ Brunner, Telegraphendirector in Wien
9. „ Bürki, Grossrath . . . .
10. „ Cherbuliez, Dr., Mathematik, Cantonssch.
11. „ Christener, Lehrer a. d. Cantonsschule
12. „ Christener, Dr., Arzt in Bern .
13. „ Cramer, Gottl., Arzt in Nidau . .
14. „ Demme, R. Dr., Arzt am Kinderspital
15. „ Dutoit, Dr., Arzt in Bern . . .
16. „ Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut
17. „ v. Erlach, Med. Dr. . . . .
18. „ Escher, eidgen. Münzdirektor . .
19. „ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. d Chemie
20. „ v. Fellenberg, Ed., Geolog . .

.	Herr	v. Fellenberg-Ziegler, von Bern .	(1864)
.	„	v. Fellenberg, Rud., stud. med. .	(1866)
.	„	Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt	(1856)
.	„	v. Fischer-Ooster, Karl . .	(1826)
.	„	Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik .	(1852)
.	„	Fluckiger, Dr., Staats-Apotheker .	(1853)
.	„	Forster, Dr., Lehrer d. Kantonsschule	(1866)
.	„	Frey, gewesener Bundesrath . .	(1849)
.	„	Froté, E., Ingenieur in St. Immer .	(1850)
.	„	Ganguillet, Oberingenieur . .	(1860)
.	„	Gelpke, Otto, Ingenieur . . .	(1867)
.	„	Gerber, Prof. der Thierarzneikunde .	(1831)
.	„	Gerster, Lehr. d. Geogr. a. d. Kant.-Sch.	(1866)
.	„	Gibolet, Victor, in Neuenstadt .	(1844)
.	„	Gosset, Philipp, Ingenieur, Wabern .	(1865)
.	„	Gruner, Aug., Apotheker, von Bern .	(1864)
.	„	Güder, Verwalter der Deposito-Cassa	(1862)
.	„	Guthnick, gew. Apotheker . .	(1857)
.	„	Haller, Friedr., Med. Dr. . .	(1827)
.	„	Hamberger, Joh., in Brienz . .	(1845)
.	„	Hasler, G., Direkt. d. eidg. Telegr. Werkst.	(1861)
.	„	Hebler, Dr., Prof. der Philosophie .	(1857)
.	„	Henzi, R, Med. Dr., Spitalarzt .	(1859)
.	„	Hermann, F., Mechaniker . .	(1861)
.	„	Hipp, Direkt. d. neuenb. Telegr.-Werkst.	(1852)
.	„	Hopf, J. G., Arzt	(1864)
.	„	Jäggi, Friedr., Notar . . .	(1864)
.	„	Jenzer, E., Observator auf d. Sternw.	(1862)
.	„	Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin	(1853)
.	„	Isenschmid, Med. Dr. . . .	(1859)
.	„	Kernen, Rud., von Höchstetten . .	(1853)
.	„	Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule	(1853)
.	„	König, Med. Dr.	(1855)
.	„	Klebs, Prof. d. pathol. Anatomie .	(1866)
.	„	Krieger, K., Med. Dr. . . .	(1841)
.	„	Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . .	(1841)
.	„	Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl	(1848)
.	„	Küpfer, Fr., Med. Dr. . . .	(1853)
.	„	Lanz, Med. Dr., in Biel . . .	(1856)
.	„	Lauterburg, R., Ingenieur . .	(1851)
.	„	Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf	(1853)
.	„	Lindt, Otto, Dr., Prof. d. Chemie, in d. Rütte	(1866)

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Er.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
— 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
— 1866 (Nr 603—618) zu 3 Fr.
— 1867 (Nr. 619—653) zu 5 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

506
N283

Inhaltsverzeichniss.

Seite.

ungsberichte. 563. bis 575. Sitzung . . . . I—XXV

andlungen.

mann, Isidor. Mittheilungen aus den palæontologischen Sammlungen des Berner Stadtmuseums . . . 183

, Dr. u. Prof. Ueber einen aussergewöhnlichen Fall von Lähmung der Akkommodation 21

ellenberg, E.

1) Notiz über den alten Marmorbruch in Grindelwald . 131

2) Die Krystallhöhle am Tiefengletscher (Kanton Uri) . 135

3) Verzeichniss der seit 1863 der mineralogischen Sammlung des Museums in Bern theils geschenkten, theils von demselben käuflich erworbenen Mineralien . 196

ellenberg-Rivier, R. Chemisch-mineralogische Durchsuchung der in der Krystallhöhle am Tiefengletscher gefundenen Bleiglanzmasse 154

her, Prof. Bericht über die Sammlungen des botanischen Gartens 221

guillet, E., Oberingenieur. Beitrag zur Aufstellung einer allgemeinen Formel für die gleichförmige Bewegung des Wassers in Kanälen und Flüssen . . . 164

ner, A. Ueber Milchproben 74

, G.

1) Sechster Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 der Mittheilungen enthaltenen Verzeichnisse schweizer. Pilze . . 37

2) Ueber eine intermittirende optische Täuschung . . 70

ty, Dr. u. Prof.

1) Ueber Georg Forster, Cook's Begleiter auf der Entdeckungsreise von 1772—1775 3

2) Die Anwendung des Mikroscopes auf die Erkenntniss der Mineralstruktur 25

arzenbach, Dr. u. Prof. Untersuchungen über die Luft in Schulzimmern 226

ann, J. Ueber Thierreste (Knochenfragmente und Zähne) aus dem Eisenbahndurchschnitte des Schuttkegels der Tinière bei Villeneuve 85

, H. Ueber die Lichtabsorption der Luft. (Fortsetzung.) Mit einer Tafel 113

eichniss der Mitglieder 234

eichniss der Preise der verschiedenen Jahrgänge . . 238

ERRATA. Pag. 187, Zeile 15 von oben, corrigire Eduard *Edmund* v. Fellenberg.

Sitzungsberichte.

563. Sitzung vom 18. Januar 1868.

(Samstag Abends um 7 Uhr, im Hôtel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. Secretär: Dr. R. Henzi. — 27 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen d gutgeheissen.

2) Zum Präsidenten für das Jahr 1868 erwählt die esellschaft Herrn Staatsapotheker Dr. Flückiger.

3) Zum ordentlichen Mitglied wird angenommen err Theophil Studer, stud. med., von Bern.

4) Hielt Herr Prof. Dr. Perty einen Vortrag über . Forster, Cooks Begleiter bei der Erdumseglung in den ahren 72—75 des vorigen Jahrhunderts, und übergab n Auftrag des in der Sitzung als Gast gegenwärtigen rosssohnes Forsters, des Herrn Pfarrer von Greyerz on Bern, mehrere von dieser Reise herrührende unge- druckte Manuscripte des berühmten Mannes. — Nachdem ie Gesellschaft, vom Präsidenten dazu aufgefordert, der amilie von Greyerz durch Aufstehen von ihren Sitzen hren Dank für das werthvolle Geschenk bezeugt hatte, eschloss sie, das letztere, früheren Gebrauches gemäss, uf der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden esellschaft zu deponiren, nachdem es vorher mit dem empel der bernischen Gesellschaft versehen worden sei.

Der Vortrag des Herrn Prof. Perty wird in den Mit- eilungen erscheinen.

5) Herr von Fischer-Ooster benachrichtiget die Gesellschaft, dass von Herrn von Pourtalès in der Mettlen eine vollständige Sammlung (mit Ausnahme des ersten Bandes) von Petermanns Journal an sie als Geschenk eingegangen sei. Die Gesellschaft votirt den gebührenden Dank und beauftragt den Herrn Bibliothekar Koch, denselben in einem entsprechenden Schreiben an den Geber auszusprechen.

564. Sitzung vom 1. Februar 1868.

(Im Hôtel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 19 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Zu Rechnungsexaminatoren werden gewählt die Herren Prof. Schwarzenbach und Prof. Wild.

3) Zeigt der Präsident an, dass von der ökonomischen Gesellschaft ein Schreiben eingelangt sei, worin dieselbe unter Verdankung unserer Zuschrift betreffs der Zucht des Seidenspinners Jama-Mayu mittheilt, dass sie die letztere in ihren Blättern für Landwirthschaft veröffentlichen werde.

4) Referirte Prof. Dr. Schwarzenbach über die Fortschritte der Chemie im letzten Jahre. (Fortsetzung des Vortrages der vorletzten Sitzung.)

5) Demonstrirte Herr Dr. Forster im zweiten Akte einen neuen, sehr compendiösen, in einer einzigen Röhre enthaltenen Spectralapparat von Hoffmann in Paris, und zeigte die prachtvollen Bilder des Thalliums, Rhodiums, Indiums und Strontiums.

565. Sitzung vom 15. Februar 1868.

(Im Auditorium der Physik, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Herr Prof. Fischer als vicarirender räsident. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 28 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde verlesen nd gutgeheissen.

2) Die Rechnung des Herrn Oberbibliothekars Koch ür das Jahr 1867 ergab an

Einnahmen	Fr. 701. 07.
Ausgaben	„ 647. 50.
nithin einen Activsaldo von	Fr. 53. 57.

Sie wurde auf die Empfehlung der beiden Herren echnungsexaminatoren Prof. Schwarzenbach und Prof. Wild als eine richtige genehmigt und zur weiteren Verandlung an das Centralcomité der schweizerischen naturorschenden Gesellschaft gewiesen, unter Verdankung der ehabten Mühewaltung an den Herrn Rechnungsgeber.

3) Legte Herr Apotheker B. Studer als Cassier der esellschaft die Rechnung von 1867 ab.

Die Summe der Einnahmen betrug	Fr. 972. 40.
die der Ausgaben	„ 917. 81.
der Activsaldo beträgt somit	Fr. 54. 59.

s hat sich aber das Vermögen der Gesellschaft, verlichen mit dem Vermögensetat auf 31. December 1866, elcher sich auf Fr. 1074. 85 belief, um 20 Franken ermindert.

Diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch ie beiden Rechnungsexaminatoren und auf ihre Empfehng hin unter Verdankung an den Rechnungsleger als etreue und richtige Verhandlung gutgeheissen und assiert. —

5) Herr von Fischer-Ooster benachrichtiget die Gesellschaft, dass von Herrn von Pourtalès in der Mettlen eine vollständige Sammlung (mit Ausnahme des ersten Bandes) von Petermanns Journal an sie als Geschenk eingegangen sei. Die Gesellschaft votirt den gebührenden Dank und beauftragt den Herrn Bibliothekar Koch, denselben in einem entsprechenden Schreiben an den Geber auszusprechen.

564. Sitzung vom 1. Februar 1868.

(Im Hôtel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 19 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Zu Rechnungsexaminatoren werden gewählt die Herren Prof. Schwarzenbach und Prof. Wild.

3) Zeigt der Präsident an, dass von der ökonomischen Gesellschaft ein Schreiben eingelangt sei, worin dieselbe unter Verdankung unserer Zuschrift betreffs der Zucht des Seidenspinners Jama-Mayu mittheilt, dass sie die letztere in ihren Blättern für Landwirthschaft veröffentlichen werde.

4) Referirte Prof. Dr. Schwarzenbach über die Fortschritte der Chemie im letzten Jahre. (Fortsetzung des Vortrages der vorletzten Sitzung.)

5) Demonstrirte Herr Dr. Forster im zweiten Akt einen neuen, sehr compendiösen, in einer einzigen Röhr enthaltenen Spectralapparat von Hoffmann in P und zeigte die prachtvollen Bilder des Thalliums, diums, Indiums und Strontiums.

welche sich durch ihre Lage und Beschaffenheit als besonders merkwürdig auszeichnen. Bei dem raschen Verschwinden der übrigen sollten dieselben gleichsam als Marchsteine und Zeugen eines höchst interessanten, noch nicht ganz aufgeklärten geologischen Ereignisses, nämlich der sogenannten Eiszeit, d. h. der damaligen Verbreitung der Gletscher von den Alpen über die jetzt so blühenden Gefilde der Schweiz bis zum Jura, dem Studium und der Anschauung kommender Geschlechter, wenn immer möglich, erhalten werden. —

Wir können hier die Mittheilung machen, dass nach Zusicherungen unserer kantonalen und städtischen Behörden, und nach Berichten aus andern Kantonen, dieser Aufruf überall günstig aufgenommen worden ist, und man darf hoffen, dass die geologischen wichtigen Blöcke, die auf Staats- oder Gemeindeboden liegen, ohne finanzielle Opfer vor der Zerstörung durch Verwendung zu baulichen Zwecken bewahrt werden können.

Anders verhält es sich jedoch mit den Blöcken, welche ärmern Gemeinden oder Privaten angehören. Hier ist durchaus kein anderer Weg offen, als diese Blöcke anzukaufen und durch Uebertragung derselben an eine bleibende Corporation vor der Zerstörung zu sichern. —

In unserem Kantone sind als besonders merkwürdig zu bezeichnen die Fündlingsblöcke des Habkernthales bei Interlaken. Dieselben sind als exotisch zu bezeichnen, indem sie aus verschiedenen, in unsern Alpen gar nicht vorkommenden, meist rothen Graniten bestehen. Ihre Herkunft und Hinkommen sind noch gar nicht erklärt, und werden wahrscheinlich noch lange von den Fortschritten der geologischen Wissenschaften zu beantwortende Fragen bilden.

Obschon diese Blöcke dort jetzt noch in grosse

nzahl vorhanden sind, geht dennoch ihre Zerstörung
baulichen Zwecken ihren unaufhaltsamen Gang, und
r merkwürdigste und ausgezeichnetste von allen wäre
er kurzem sicher diesem Schicksale erlegen. Es ist
eses der unter dem Namen:

der Stein auf dem Luegiboden

ekannte Block, auf einer sumpfigen Allmendwiese, fast
egenüber dem Dorfe Habkern auf der linken Thalseite
egend, durch Grösse, Beschaffenheit und Zugänglichkeit
or allen andern sich auszeichnend, und desshalb den
eologen des In- und Auslandes als einer der wichtig-
ten Fündlinge in ganz Europa bestens bekannt. —

Seine Dimensionen werden von Murchison („Ueber
len Gebirgsbau in den Alpen", übersetzt von G. Leonhard,
ag. 58) angegeben auf circa 105 Fuss Länge, 90 Fuss
Breite und 45 Fuss Höhe, sein Kubikinhalt annähernd auf
00,000 Kubikfuss. Aehnlich von unsern vaterländischen
Forschern, Professor B. Studer und C. Rütimeyer. Er
at demnach beinahe den zehnfachen Inhalt der grössten
ndern Fündlinge. —

Es ist diess der nämliche Block, von dem vor un-
efähr 12 Jahren ein Stück nach Washington gesen-
et wurde, um die Schweiz als Schwesterrepublik an
em dort errichteten National-Monument, wozu jeder
taat Nordamerika's einen Quaderstein sendete, würdig
u vertreten.

Diese Felsmassé, vom schönsten roth- und weissen
ranite, war schon seit geraumer Zeit von der dortigen
iurtgemeinde Schwendi veräussert worden und gehörte
s letzthin fünf verschiedenen Eigenthümern. Nur dem
nstand, dass dieselben sich über die Anlegung einer
rzen Wegstrecke nicht vereinbaren konnten, ist es zu

verdanken, dass die Ausbeutung und Abbauung noch nicht stattgefunden hat.

Durch die fast ein Jahr lang fortgesetzten Bemühungen eines Mitgliedes der bernischen naturforschenden Gesellschaft ist es endlich gelungen, das Eigenthum dieses Blockes für eine verhältnissmässig billige Summe (980 Franken) zu sichern.

Unsere Absicht geht nun dahin, denselben von dem gegenwärtigen Eigenthümer anzukaufen, und

dem naturhistorischen Museum in Bern,

als einer bleibenden Anstalt, eigenthümlich zu übertragen, eine passende Inschrift darauf anzubringen und somit seine Erhaltung für alle Zeiten zu sichern.

Diess ist der Zweck, für welchen die Unterzeichneten die Freiheit nehmen, Ihnen Tit.! nächstens eine Liste zur Zeichnung von Beiträgen ehrerbietigst zu unterbreiten, da die Hülfsquellen des Museums bekanntlich sehr beschränkt sind und eine grössere Inanspruchnahme zu diesem Zwecke nicht wohl ertragen können.

Da aber noch einige andere Blöcke in unserm Lande wenn immer möglich auf ähnliche Weise durch Ankauf gesichert und erhalten werden sollten, so sprechen die Unterzeichneten den Wunsch aus, es möchte gelingen, zu diesem Zwecke eine Summe von 1800 bis 2000 Fr. zusammen zu bringen, über deren Verwendung sie den verehrlichen Gönnern seiner Zeit gerne Rechnung legen werden. Ein allfällig sich ergebender Ueberschuss würde zu Gunsten des naturhistorischen Museums in Bern verwendet werden.

Wir erwähnen noch, dass z. B. die Gemeinde Lenzburg im vorigen Jahre den rühmlichen Beschluss gefasst hat, einen auf ihrem Grund und Boden liegenden erratischen Block, für den ein Bauunternehmer 1000 Franken

geboten hatte, zu behalten und für die Zukunft als unveräusserlich zu erklären. —

Im Kanton Bern sind einige der merkwürdigsten Fündlingsblöcke schon seit geraumer Zeit verschwunden, so z. B. die sogenannte Teufelsburde am Gurten, die zur Ausfüllung des Grabens, auf dem jetzt das Zuchthaus steht, gedient hat, ferner eine höchst interessante Gruppe von drei seltsam auf und über einander geschichteten kolossalen Blöcken auf der Höhe der Falkenfluh, welche seiner Zeit unter Anderm auch die grossen Treppenstufen der heil. Geistkirche gegen die Spitalgasse zu geliefert haben.

Indem die Unterzeichneten Ihnen, Tit.! die werkthätige Förderung dieser Angelegenheit im Interesse der Naturwissenschaften und der Ehre unsers Landes an's Herz legen, und bestens zu befürworten die Freiheit nehmen, zeichnen mit Hochachtung!

Bern, im März 1868.

sig. C. von Fischer-Ooster, Präsident der Museums-Commission.

sig. Dr. Flückiger, Präsident der bernischen naturf. Gesellschaft.

sig. B. Studer, Professor.

sig. L. R. von Fellenberg-Rivier, Professor.

Als Secretär und Kassaführer für diese Angelegenheit:
sig. F. Bürki, gew. Grossrath,
Präsident der burgerlichen Finanzcommission.

4) Hr. Professor Dor spricht über einen ausserordentlichen Fall von Accommodations-Lähmung und demonstrirt denselben an der Kranken selbst. (Siehe Abhandlungen.)

5) Zeigt Herr Dr. Flückiger ein Gläschen mit Calabarbohnen vor und verspricht Näheres über Darstellung des

in denselben vorhandenen Alkaloïdes in späterer Sitzung vorzubringen.

6) Referirt Hr. Prof. Fischer über neuere Fortschritte auf dem Gebiete der physiologischen Botanik und zwar zunächst in Betreff der Fortpflanzungserscheinungen. Nach einer Darlegung des gegenwärtigen Standes der Befruchtungsfrage wurde namentlich die durch Thurnet und Bornet entdeckte Fortpflanzungsweise der Florideen beschrieben und die verschiedenen Einrichtungen, durch welche bei den Phanerogamen die Uebertragung des Blüthenstaubes zu Stande kommt, näher bezeichnet.

7) Schliesslich verbreitet sich Hr. Professor Perty über einige den oben erwähnten ähnliche Vorgänge bei den Thieren, namentlich bei Süsswasser-Schnecken und Bienen.

567. Sitzung vom 21. März 1868.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Hr. Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 18 anwesende Mitglieder.

1) Hielt Hr. Prof. Perty einen Vortrag über Anwendung des Mikroskopes ohne und mit Polarisation auf Gesteinsstudien. (Siehe die Abhandlungen.)

2) Legt der Präsident eine Arbeit des Hrn. Hauptmann Otth, den 6ten Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 der Mittheilungen enthaltenen Verzeichnisse schweizerischer Pilze vor, welche in den Mittheilungen im Drucke erscheinen wird.

3) Referirt Hr. Dr. Sidler über die neueren Forschungen im Gebiete der Astronomie, namentlich über einige hervorragende Leistungen der letzten Jahre. Er bespricht die Arbeiten von Newton, Leverrier und Scia-

arelli, über die Sternschnuppen der November- und der Augustperiode, und den Zusammenhang derselben mit den Cometen I. 1866 und III. 1862. Er erklärt dann nach Bompas und Alexander Herschel aus dem Umstande, dass nach Combination der Einzelbewegung der Sternschnuppen mit der Bewegung der Erde sämmtliche Sternschnuppen dem Richtungspunkte der Erdbewegung zugelenkt erscheinen, das Phänomen, dass die sporadischen Sternschnuppen nach Mitternacht häufiger auftreten als vor Mitternacht und auf der nördlichen Hemisphäre der Erde im Herbste häufiger als im Frühling. — Hr. Dr. Sidler geht dann auf die Sonne über und bespricht einige von John Herschel, Foucault und Dawes vorgeschlagenen Verbesserungen der Sonnenokulare und erwähnt noch kurz der Discussion zwischen Faye und Kirchhoff über die Constitution der Sonne und die Natur ihrer Flecken.

568. Sitzung vom 4. April 1868.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Hr. Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 28 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der zwei frühern Sitzungen wird verlesen und gutgeheissen.

2) Setzt Hr. Prof. Sidler sein astronomisches Referat fort. Er erwähnt der Erklärungen, welche Faye von der sogenannten Corona bei totalen Sonnenfinsternissen gibt. Dieselben beständen aus Schaaren von Asteroidenschwärmen, welche die Sonne umkreisen und deren Massen sich über grössere Bogen in ihren Bahnen ausdehnen. Eine der grössten totalen Sonnenfinsternisse, die jemals stattgefunden, wird die vom 17. August 1868 sein. — Es werden dann die Wärmemengen besprochen,

welche die Sonne jährlich in den Raum hinausstrahlt, und die Möglichkeit eines Ersatzes derselben, einerseits durch auf die Sonne stürzende Astroiden, und andererseits durch Zusammenziehung der Sonnenmasse. — Die mathematischen Grundlagen beider Wärmequellen werden nach Mayer und Helmholtz erläutert. — Die periodischen Cometen von Biela und de Vico sind bei ihren letzten Periheldurchgängen ausgeblieben und auch die übrigen Cometen von kurzer Umlaufszeit, wie namentlich die nach Encke und Faye benannten, scheinen nach und nach schwächer zu werden. —

Endlich wird eingehend über die Spectralanalyse des Lichtes von Fixsternen und Nebelsternen durch Huggins und Miller referirt und der hierzu construirte Apparat erläutert.

3) Zeigt Hr. E. Fellenberg-Bonstetten einen Meteorstein vor, welcher au hameau de la Vassolin bei Aigle, Departement de l'Orne, vom Himmel gefallen, viel Eisen und Nickelkrystalle enthält und den unser städtisches Museum der Güte des Hrn. Dr. Otto Lindt verdankt.

4) Referirt Hr. Dr. Otto Lindt, Dirigent der chemischen Versuchsstation in der Rütti bei Zollikofen, über sein Gutachten über die Branntweinfabrikation im Kanton Bern, welches er aus Auftrag der Direction des Innern ausgearbeitet hatte und welches im März dieses Jahres bei K. J. Wyss erschienen ist.

5) Wiesen die Herren Prof. Perty und Dr. Flückiger im zweiten Akte eine Reihe von den in der letzten Sitzung von ersterem besprochenen feinen Steinschliffen unter dem Mikroskope und zwar im einfachen und im polarisirten Lichte vor.

569. Sitzung vom 18. April 1868.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 35 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Herr Prof. Klebs einen Vortrag über Oxydationsvorgänge und Wärmebildung im thierischen Körper. Nach einer Auseinandersetzung der physikalischen Untersuchungen über thierische Wärme, welche gestatten, die gesammte Wärmebildung aus den Oxydations- und Spaltungsvorgängen der Bestandtheile des Thierkörpers herzuleiten, weist der Vortragende darauf hin, dass der gewöhnliche Sauerstoff mit seinen langsamen Oxydationswirkungen nicht hinreiche, die bedeutenden fort und fort im Körper erzeugten Wärmequantitäten zu produziren. Als Schönbein die von ihm als Ozon bezeichnete Form des activen, erregten Sauerstoffes entdeckt hatte, versuchte sowohl dieser Forscher selbst, als andere die Anwesenheit von Ozon in thierischen Substanzen nachzuweisen; — indess gelang ihnen nur, den Beweiss zu liefern, dass bei Anwesenheit eines Antozonid's und des Wasserstoffsuperoxyd's die Guajactinktur durch den Blutfarbstoff gebläut worden, ein Vorgang, welchen Schönbein als eine Umwandlung des Antozon's in Ozon und Uebertragung des letztern auf die Guajactinktur auffasste; er nannte daher die Blutkörperchen Ozonüberträger.

Später zeigte Al. Schmidt in Dorpat, dass die Bläuung der Guajactinktur gelinge, wenn man den Alkohol derselben auf Fliesspapier verdunsten lässt und dann Blut hinzufügt. Das Hæmoglobin erleidet dabei eine Um-

wandlung in Hæmatin in Folge der Einwirkungen des porösen Papiers. Dieses letztere, ein Zersetzungsprodukt des normalen Blutfarbestoffes, scheint der wirksame Stoff zu sein.

Die Steigerung der Körpertemperatur, welche bei vielen Formen der Entzündungen und des Fiebers durch die Einwirkung des Eiters zu Stande kommt, eine Thatsache, welche namentlich durch die Versuche von C. O. Weber und Billroth festgestellt ist, machte es dem Vortragenden wahrscheinlich, dass in diesem Körper besondere, eine stärkere Verbrennung erregende Theile enthalten sein mussten.

Der Versuch zeigte in der That, dass Eiter im Reagensglase mit Guajactinktur zusammengemischt, eine reichliche Bildung des blauen Guajacozonid's bewirkt. Es gilt dieses für Eiter von der verschiedensten Beschaffenheit, das sogenannte pus bonum et laudabile, den zersetzten Eiter jauchender Abscesse, eitrigen Lungenauswurf, Abscesseiter mit freien Gasen. Der blaue Farbestoff wird in Berührung mit dem Eiter aber allmählig wieder zersetzt. — Die Jodkaliumstärkereaktion gelingt nicht, weil der Eiter eine ungemein grosse Affinität zum Jod besitzt, unter günstigen Umständen sogar das Jodamylum entfärbt. — Übermangansaures Kali dagegen wird von Eiter reducirt. Wasserstoffsuperonyd lebhaft zersetzt. Es ist daher im Eiter Ozon vorhanden, dasselbe wird aber sofort wieder zerstört, indem leicht oxydable Bestandtheile des Eiters sich desselben bemächtigen.

Dieser innere Stoffwechsel im Eiter wird ferner bewiesen durch das Auftreten von Zersetzungsproducten der Eiweisskörper in denselben: Leucin (Bädeker), Tyrosin, Xanthin, bisweilen Harnstoff und Harnsäure. —

Entsprechend dem nachgewiesenen Ozongehalts des Eiters ist zu erwarten, dass von demselben fortdauernd Wärme producirt werde, welche aber natürlich in kleinen Mengen nicht nachweissbar ist, indem die Temperatur sich sofort mit dem umgebenden Medium ausgleicht. Der Vortragende ist noch mit Versuchen beschäftigt, um diese Wärmemenge zu bestimmen. Dagegen war es wahrscheinlich, dass bei dem Zusammenmischen mit Blut höhere, schon auf einfachere Weise nachweisbare Wärmemengen erzeugt werden, und konnte derselbe in der That mit einem empfindlichen Geislerschen Thermometer eine erhebliche Wärmezunahme constatiren, bei dem Zusammenmischen von gleichtemperirtem Blut und Eiter. — Es ist also der Ozongehalt des Eiters als die Ursache der Temperatursteigerung in gewissen Fieberzuständen (Pyæmie) zu betrachten und werden dadurch die Versuche von C. O. Weber und Billroth, nach denen während des Lebens eingespritzter Eiter die Körpertemperatur erhöht, erklärt.

Unter Umständen wird der innere Stoffwechsel im Eiter so lebhaft, dass sogar freie Gase gebildet werden, ohne dass Zersetzungen zu Stande kommen (Gasabscesse); dieselben sind geruchlos und nicht brennbar, bestehen wahrscheinlich aus Kohlensäure. — Der Ozongehalt des Eiters schwindet erst bei Erhitzen desselben auf die Siedtemperatur; bis 82° C. konnte derselbe ohne Verlust der Guajacreaction durch längere Zeit erwärmt werden. — Zusatz von Alkalien vernichtet die Reaction sehr bald, während Ansäuerung weniger schadet. — Von den übrigen Körperbestandtheilen zeigte keiner dieselbe Reaction. Frische Lymphe konnte noch nicht zum Versuche verschafft werden, Lymphdrüsensubstanz gab nicht

die Reaction. Das Sekret der Milchdrüse dagegen gab lebhaft Guajacreaction, sowohl frisch als nach eingetretener saurer Gährung. — Condensirte Milch (der Anglo-Swiss Compagny) besitzt die Reaction nicht. — Der Genuss nicht gekochter Milch wird daher wahrscheinlich von einer Steigerung der Oxydationsvorgänge im Körper gefolgt sein, welche bei der Ernährung von Neugebornen jedenfalls nicht unwichtig ist. Beide Körperprodukte Eiter und Milch haben in Bezug auf ihre Entstehung das Gemeinschaftliche, dass sie das Resultat eines lebhaften Zellwucherungsprozesses sind, welcher nicht zum Ersatz, sondern zum Zerfall von Körperbestandtheilen führt.

3) Hielt Herr Dr. Forster einen Vortrag über Irrlichter, und begleitete denselben mit Demonstrationen.

570. Sitzung vom 2. Mai 1868.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Hr. Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 16 anwesende Mitglieder.

1) Verlesen des Protokolls und Gutheissen desselben.

2) Dr. Isenshmidt zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft an.

3) Hielt Herr Hauptmann Otth einen Vortrag über eine intermittirende optische Täuschung. (Siehe die Abhandlungen.)

4) Sprach Herr A. Gruner über Milchprüfung. (Siehe die Abhandlungen.)

571. Sitzung vom 13. Juli 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — retär: Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung gutgeheissen.

2) Herr Eden-Sinner, Attaché der englischen Gesandtaft, wird zum ordentlichen Mitglied in die Gesellschaft genommen.

3) Zur Mitgliedschaft in die schweizerische Naturf. ellschaft melden sich die Herren Dr. Forster, E. Jenzer, servator der Sternwarte, und Herr Eden-Sinner. Die ellschaft beschliesst, die Aufnahme derselben bei der rsammlung in Einsiedlen zu befürworten.

4) Der Präsident zeigt den bevorstehenden Austritt des n. Prof. Wild aus der Gesellschaft an, welcher einem renvollen Rufe an das Central-Observatorium für Merologie in Petersburg Folge leistend, Bern in nächster it verlassen werde. Die Gesellschaft beschliesst, auf trag des Präsidiums, an den Scheidenden ein Abiedsschreiben zu richten, welches folgendermassen ete:

Hochgeehrter Herr Professor!

Mit warmer Sympathie hat unsere Gesellschaft in er heutigen Sitzung von Ihrem bevorstehenden Abge Kenntniss genommen und darin eine ehrenvolle erkennung Ihres Wirkens erblickt, zugleich aber ein richtiges Bedauern über Ihr Scheiden aus unserer te nicht unterdrücken können. Gestatten Sie den Unzeichneten, im Auftrage der Versammlung, diesen fühlen mit wenigen herzlichen Worten Ausdruck zu ben, und Ihnen zu sagen, dass nicht nur unsere besten insche Sie nach dem Norden begleiten, sondern, dass

die Mitglieder sich stetsfort mit Dankbarkeit dessen innern werden, was Sie seit einer Reihe von Jahren immer gleicher Bereitwilligkeit und Aufopferung zur I derung unserer Zwecke gethan haben.

Wir bitten Sie um die Erlaubniss, Ihren Namen, wir vor Kurzem noch so gerne an unserer Spitze sehen, auch fernerhin auf unseren Listen in der R der correspondirenden Mitglieder fortführen zu dü Erhalten Sie uns auch in der Ferne Ihr freundli Wohlwollen und genehmigen Sie, verehrtester Herr, Ausdruck unserer dankbaren Hochachtung.

Namens d. Naturforschenden Gesellschaft v. B
Dr. Flückiger, d. z. Präsident.
Dr. R. Henzi, Secretär.

5) Hielt Herr Prof. Schwarzenbach einen Vor über die Zusammensetzung der Luft in den Schulen Stadt Bern. An diesen sich anschliessend, legt Herr helm Trechsel, Stud. chemiæ, 25 hierauf bezügliche ihm gemachte Analysen vor, welche in den Mittheilu erscheinen werden. (Siehe die Abhandlung.)

6) Zeigt der Präsident den Wiedereintritt des Friedrich Henzi, Ingenieur von Bern, in die Gesells an, und übermittelt

7) Derselben ein Schreiben der naturforsche Gesellschaft in Chicago, in welchem letztere zum Bes ihrer Jahresversammlung einladet.

8) Wegen vorgerückter Zeit konnte der vom Präsidenten angekündigte Vortrag nicht mehr geh werden.

572. Sitzung vom 31. October 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender. Der Präsident Herr Dr. Flückige Secretär Dr. R. Henzi. — 20 anwesende Mitglieder.

1) Protokoll der vorigen Sitzung verlesen und gut-heissen.

2) Herr Eduard Tièche, Lehrer der französischen Sprache an der Lerberschule in Bern, wird zum ordentlichen Mitglied angenommen.

3) Wird folgendes Antwortschreiben des Hrn. Prof. H. Wild verlesen.

Herr Präsident, hochgeehrte Herren!

Sie sind meiner Absicht, bei meinem Scheiden von Bern auch von Ihrer mir so werthen Gesellschaft mit einigen herzlichen Worten Abschied zu nehmen, durch Ihr freundliches Schreiben vom 13. Juli zuvorgekommen. Empfangen Sie, verehrte Herren, nicht blos für diese Anerkennung meines Wirkens, sondern auch für die mannigfache Belehrung und Anregung, welche ich während nahezu zehn Jahren in Ihrem Kreise gefunden habe, meinen herzlichsten Dank, und seien Sie versichert, dass ich auch in der Ferne nicht aufhören werde, ein warmes Interessse an dem Gedeihen der Berner naturforschenden Gesellschaft zu nehmen. Es kann mir daher nur angenehm sein, mich auch fernerhin als Glied derselben betrachten zu dürfen.

Empfangen Sie Alle meine herzlichsten Abschiedsgrüsse, sowie die Versicherung steter Dankbarkeit und Hochschätzung

Bern, den 15. August 1868. Ihres ergebenen
H. Wild.

4) Hielt Herr Ingenieur Ganguillet einen Vortrag über den Abfluss des Wassers in Kanälen und Flüssen. (Siehe die Abhandlungen.)

5) Prof. Fischer zeigt an, dass 3 Bände Manuscript über schweizerische Schwämme aus dem Nachlasse des

Hrn. Apotheker Trog, Vater, in Thun testamentaris
bernischen Gesellschaft vermacht worden seien u
dieselben vor. Es wird beschlossen, sie auf der B
thek der schweizerischen naturforschenden Gesel
mit dem Stempel der bernischen Gesellschaft ver
zu deponiren.

573. Sitzung vom 24. November 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flücki
Secretär: Dr. R. Henzi. — 34 anwesende Mitglied

1) Das Protokoll wird verlesen und genehmi

2) Herr Director Stierlin-Simon erklärt seine
tritt aus der Gesellschaft.

3) Zum ordentlichen Mitglied wird Herr V
Trechsel, Chemiker, von und in Bern, aufgenomn

4) Spricht Herr Edmund von Fellenberg üb
Krystallhöhle am Tiefenbachgletscher.

5) Giebt Herr Prof. von Fellenberg-Rivier n
logisch-chemische Notizen, welche Bezug haben
jenen Höhlen gefundene Mineralien.

(Beide Vorträge siehe in den Abhandlungen.)

6) Prof. L. Fischer hält einen Vortrag über
nisation und systematische Stellung der Flecht
Früher nur oberflächlich bekannt, sind die Struk
hältnisse dieser Pflanzenklassen durch eine Reihe r
Arbeiten, namentlich von Tulasne und Schwendener,
lich erörtert worden. — Der vegetative Körper (T
der Flechten besteht aus zwei wesentlich verschi
Elementen, die sich in mannigfaltigster Weise co ml

1. Gonidien, gerundete Zellen, welche Chlo
oder analoge Farbstoffe enthalten.

2. Hyphen, farblose, verästelt zu einem filz

Gewebe verflochtener Faden. Der erstere dieser Bestandtheile zeigt auffallende Analogien mit verschiedenen Algen und kann sogar in einzelnen Fällen ausserhalb des Flechtenkörpers zu selbstständiger Entwickelung gelangen. — Von den grünen Gonidien mehrerer Flechtenarten haben in neuester Zeit Famintzin und Boranetzki die Fortpflanzung durch Schwärmsporen nachgewiesen. Flechten mit überwiegender Gonidienbildung (wie Collema, Ephebe etc.) zeigen in der Beschaffenheit ihres Thallus grosse Aehnlichkeit mit entsprechenden Algen (Nostoc, Sirosiphon etc.) — Das zweite Element des Flechtenthallus, welches die Gonidien in verschiedener Weise umhüllt, ist bei der Mehrzahl der Flechten das Vorwiegende, die Form und das Wachsthum bestimmende. Von diesen Hyphen wird ausschliesslich die pilzartige Fruktifikation gebildet. — Ueber die Beziehung der Hyphen zu den Gonidien lassen sich zwei verschiedene Deutungen aufstellen. — Nach der einen durch mehrere Forscher vertretenen Ansicht, wären die Gonidien der Flechten in mehren Fällen einer selbstständigen Vegetation und Fortpflanzung fähig und es wären die entsprechenden bisher unter den Algen aufgezählten Formen künftig aus dem System zu streichen. Die andere, namentlich von Schwendener ausgesprochene Vermuthung sucht in den Gonidien wirkliche Algen, welche entweder frei und normal vegetiren, oder von einem parasitischen Pilze befallen und überwuchert werden, so dass an den ausgebildeten Flechten die Gonidien die Nährpflanzen, die Hyphen das Mycelium des Parasiten darstellen würden. — Die endgültige Entscheidung dieser Fragen wird nur durch ein vollständiges und lückenloses Verfolgen der Entwicklungsgeschichte möglich sein; es wird sich daraus ergeben, ob an der keimenden Flechte die Go-

nidien aus den Hyphen entstehen, oder ob die jungen Thallusanlagen nur durch Vermittlung fremdartiger Elemente von selbsständiger Entstehung ihre volle Ausbildung erlangen können.

Der Vortragende erläutert seine Mittheilungen durch Erklärung einiger specieller Fälle und durch vorgelegte Exemplare und Präparate von Flechten und Algen.

574. Sitzung vom 28. November 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 24 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitglieden werden aufgenommen:

a) Herr Dr. Zgraggen von Altdorf, Arzt in Könitz.

b) Herr Dr. Palzow aus Berlin, Prof. der Physik an der Hochschule in Bern.

3) Dr. Flückiger erörtert den Begriff „ätherische Oele“ und zeigt, dass das Rosenöl in dieser Klasse von chemischen Verbindungen eine merkwürdige Stelle einnimmt, indem sein fester Antheil (Stearopten) aus Kohlenstoff und Wasserstoff zu gleichen Atomen besteht, während die übrigen hieher gehörigen Kohlenwasserstoffe weniger Wasserstoff enthalten. Nach ausführlichen Nachweisungen über die Rosenarten, welche das Oel liefern, über ihre Verbreitung und Kultur, schildert der Vortragende, vorzüglich nach dem Berichte des Dr. Baur in Konstantinopel, die Gewinnung des Rosenöles in Kisanlik, am Südabhange des Balkans. Der Werth des in diesem Bezirke dargestellten Rosenöles allein, das Rosenwasser ungerechnet, betrug 1867 etwa $2^1/_4$ Millionen Franken an Ort und Stelle.

Da dieses Oel niemals rein in den Handel gebracht wird, so verschaffte sich Dr. Flückiger zur nähern chemischen Untersuchung eine authentische Probe aus England, welche durch einen ihm persönlich befreundeten Fachmann selbst dargestellt worden war. Aus den in der Nähe Londons, in Mitcham, gezogenen Rosen wird nur gelegentlich etwas Oel erhalten, welches sich so reich an Stearopten zeigt, dass die Untersuchung sich leider nicht auf den flüssigen Antheil erstrecken konnte. Der Redner schildert nun die Eigenschaften des festen Theiles des Rosenöles, dessen schon von Théodore de Saussure und von Blanchet (1833) angegebene Formel, 1820 $C^n H^n$ (C=6), durch Analysen bestätigt wird, welche Herr R. Stierlin im Laboratorium der bernischen Staatsapotheke ausgeführt hat. Immerhin lässt es Dr. Flückiger doch unentschieden, ob nicht die Formel $C^n H^n + ^2$ vorzuziehen wäre; aus seinen Beobachtungen ergiebt sich der Schluss, dass das Stearopten sich merkwürdiger Weise dem Paraffin am ähnlichsten verhalte. Die nähere Begründung dieses Resultates hat der Vortragende niedergelegt in den Verhandlungen der British Pharmaceutical conference bei ihrer Jahresversammlung in Norwich (8. Aug. 1868).

Von Interesse ist die Verdünnung des Rosenöles, welche in Kisanlik und in Konstantinopel ganz regelmässig, vermittelst des indischen Grasöles, ausgeführt wird. — Dasselbe wird in Centralindien aus zwei Andropogen-Arten destillirt und führt auffallender Weise in den dortigen Landessprachen Namen wie Rusia, Roschi u. s. w., welche an unser „Rose“ anklingen. Bombay führte im Rechnungsjahre 1866—1867, nach den amtlichen englischen Ausweisen, 37,000 ℔ dieses Grasöles aus, wovon Dr. Flückiger Proben vorlegt. Auf die nähere

Untersuchung desselben wird er bei einer andern Gelegenheit zurückkommen.

Schliesslich bespricht er noch die Geschichte des Rosenöles, dessen Existenz nicht vor dem Jahre 1612 bekannt war. In diesem Zeitpunkte erst wurde es am Hofe des Grossmoguls Dschihanguir, vermuthlich in Delhi, bemerkt, wie sich sehr weitläufig und sehr gründlich in einer seltenen Schrift von Langlés (Recherches sur la découverte de l'essence de Rose, Paris 1804) nachgewiesen findet. Aber selbst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts fehlt das Rosenöl noch in den grössten Droguen-Geschäften von London und Paris, so dass die Einbürgerung der gewinnbringenden Rosencultur am Balkan jüngern Ursprungs zu sein scheint.

575. Sitzung vom 12. December 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 38 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern werden angenommen.

a) Herr Eduard Buss, Maschinen-Ingenieur in Biel.

b) Herr Wilhelm Albert Buss, Ingenieur in Biel.

c) Herr Alfred von Mutach, von Bern, in Riedburg.

3) Prof. B. Studer weiset das ihm von Hrn. Giordano gütigst zugesandte geologische Profil des Matterhornes vor und giebt darüber einige nähere Erläuterungen. Vor andern Besteigungen dieses Gipfels zeichnet sich die von Hrn. Giordano den 4. September dieses Jahrs ausgeführte durch ihre wissenschaftlichen Ergebnisse aus. Von Breuil aus bis auf den Gipfel sind 15 verschiedene

öhen barometrisch bestimmt worden. Die beinahe horizontal liegenden Schichten wurden ferner einzeln untersucht und petrographisch nach ihrer Aufeinanderfolge angegeben. Von besonderer Wichtigkeit erscheint aber Herrn Studer die ihm von Hrn. Giardano in Vicenza mündlich mitgetheilte Beobachtung, dass die Schichten am Fusse des Matterhornes, von S. Theodul und Col du Lion, ohne abzubrechen, unter dem Matterhorn durchsetzen, woraus folgt, dass dieser, bei 1000 Meter seine Umgebung überragende Gipfel, nicht durch eine Einsenkung dieser Umgebung, sondern, nach vorhergegangener Zerspaltung der Gebirgsmasse, durch Erosion und Wegführung der Felsmassen, welche früher die Lücken zwischen ihm und den andern Gipfeln dieser Gegend ausfüllten, entstanden sein muss. (Siehe Leonhard's Jahrbuch.)

4) Macht Herr Bachmann Mittheilungen über die paläontologische Sammlung des Berner Stadtmuseums (siehe Abhandlungen), welchen sich

5) Herr Edm. v. Fellenberg mit einem Vortrag über die mineralogische Sammlung desselben Museums anschloss. (Siehe ebenfalls die Abhandlungen.)

Abhandlungen.

CLEARWORD LIMITED

Prof. Dr. Perty,

Ueber Georg Forster, Cook's Begleiter auf der Entdeckungsreise von 1772 — 75.

(Vorgetragen den 18. Januar 1868.)

Eine besondere Veranlassung, auf die am Schlusse ieses Vortrages zurückzukommen ist, bestimmt mich, . H. H., vor Ihnen heute das Andenken eines Mannes u erneuern, welcher unvergängliche Verdienste nicht ur als Reisender, sondern nicht minder als Naturforcher, Ethnograph und Schriftsteller hat und dessen terarische Leistungen man auch der jüngern Generation ls ungemein bildenden Lesestoff empfehlen darf. Unter en Lebensbeschreibungen Forster's, von welchen ich ie von Gervinus, Moleschott und König zu Gesicht bekommen habe, dürfte die erstere durch ihre ächt historiche und pragmatische Haltung am meisten geeignet ein, einen richtigen Begriff von Forster's Geist und Gemüth, den Motiven seiner Handlungsweise und seinem echselnden Lebensschicksal zu geben, wofür freilich die chriften Forster's selbst, namentlich sein Briefwechsel, e direktesten Nachweise enthalten, — während wir in oleschott's Buch mit seinem gleissenden, halbwahren itel einen enthusiastischen Panegyrikus, in König's Buch nen verherrlichenden Roman vor uns haben. *)

*) Die Biographie Forster's von Gervinus findet sich in . G. Forster's Briefwechsel, herausg. von Therese Huber, geb. eyne, I, 1—150, „und in den" sämmtlichen Schriften." — G. Forster, r Naturforscher des Volkes, v. Moleschott. Frankfurt a. M.

Forster's Familie stammte aus Schottland, wo noch Zweige blühen, und hatte während der Bürgerkriege für das Haus Stuart die Heimath verlassen und in Preussen eine neue gefunden. Viele Mitglieder dieser Familie gehörten dem ehrenwerthen Advokatenstande an und hatten manche demselben vorgeworfene Eigenheiten, namentlich Eigensinn und Widerspruchsgeist, was auch von Johann Reinhold F., dem Vater unseres Georg galt, welcher Pfarrer in dem kleinen Dorfe Nassenhuben bei Danzig war und durch das Bibelstudium zu natur- und völkergeschichtlichen Forschungen angeregt, diese Geistesrichtung auch auf den Sohn übertrug, der schon als zarter Knabe auffallende Talente zeigte. Als Johann Reinhold 1765 den Auftrag von der russischen Regierung erhielt, die neuangelegten Kolonieen an der Wolga zu bereisen, begleitete ihn der damals eilfjährige Georg. Die Denkschrift, welche der Vater über die Kolonieen abfasste, die Vorschläge, welche er zu ihrer Hebung machte, erregte den Hass des Gouverneurs von Saratof, dessen Bestreben dahin ging, die Kolonieen in knechtischer Abhängigkeit zu erhalten und sie zu seinem Vortheil auszubeuten und brachten J. R. F. um den verdienten Lohn. In Folge der langen Abwesenheit hatte derselbe seine Pfarrstelle verloren und beschloss, nach England überzusiedeln, wo er einen Lehrstuhl am College von Warrington erhielt und in Naturgeschichte und Sprachen Unterricht ertheilte, aber bald diese Stelle wieder aufgab und sich mit seiner Familie durch literarische Arbeiten kümmerlich erhielt, wobei ihm sein Sohn Georg treulich

---

1854. — H. König, Haus und Welt. Eine Lebensgeschichte in 2 Theilen. Braunschweig 1852. — G. Forster's sämmtl. Schriften. Herausgegeben von dessen Tochter etc. 9 Bände. Leipzig 1843.

zur Hand ging. Nach verschiedenen Wechselfällen kam die Zeit, wo Capitän Cook's zweite Expedition stattfinden sollte und durch besondere Fügung wurden die Forster Cooks Begleiter auf dieser merkwürdigen Entdeckungsreise. Der Baronet Banks nämlich, Cook's Gefährte auf der ersten Reise, hatte sich auch für die zweite mit grossen Kosten vorbereitet, Naturforscher und Maler engagirt; als er aber einige Aenderungen im Schiffe für seine und seiner Gefährten Bequemlichkeit verlangte, schlug der Minister des Seewesens, dem die Wissenschaft nichts galt, dieses Gesuch ab, und Banks erklärte, nur 10 Tage vor der Abfahrt, die Reise nun nicht mitmachen zu wollen. Daraufhin wurde J. R. Forster aufgefordert, Cook zu begleiten, weil der Minister sich an Banks rächen wollte, und der Vater, der von der ganzen Chikane nichts wusste, willigte ein und bat sich die Gesellschaft seines Sohnes Georg aus. Die Schiffe Resolution und Adventure unter Führung der Capitäne Cook und Fourneaux segelten den 13. Juli 1772 von Plymouth ab und warfen nach einer Abwesenheit von 3 Jahren und 17 Tagen wieder bei Spithead die Anker.

J. R. Forster hatte nach seiner Rückkehr mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, man entzog ihm schmählicherweise, als einem „Fremden", die vom Parlament bewilligte Unterstützung, den Antheil an den auf Kosten der Regierung gestochenen Kupferplatten und endlich sogar das Recht, die Reise zu beschreiben. Da übernahm der Sohn Georg, welcher keinerlei Verbindlichkeiten gegen die englische Regierung hatte, diese Arbeit auf Grundlage der Tagebücher des Vaters und der vielen vom Sohne selbst gemachten Beobachtungen und Aufzeichnungen und diese Reisebeschreibung des 21jährigen Jünglings, welche in der Gesammtausgabe der Werke 2 starke

Bände füllt, ist ein Meisterstück in Styl, Behandlung, Vielseitigkeit und ein Zeugniss seiner edeln und menschenfreundlichen Gesinnung. — Im Jahre 1778 trat Georg eine Reise nach Deutschland und Frankreich an, wo er Franklin, Buffon und andere berühmte Männer kennen lernte, ein Jahr später besuchte er abermal Deutschland, hauptsächlich in der Absicht, Hilfe für den bedrängten Vater und die Familie zu suchen, für die er fortwährend mit der grössten eigenen Aufopferung arbeitete, und so edel und liebevoll war seine Gesinnung, dass er die angebotene Anstellung am Collegium Carolinum zu Kassel nicht sich, sondern dem Vater zuwenden wollte und sich zur Annahme erst entschloss, als man ihm Hoffnung machte, für den Vater eine bessere Stelle auszumitteln, als jene kärglich besoldete in Kassel war.

Georg Forster war voll Thatendrang. Die Reise um die Erde hatte ihn mit grossen Gedanken, Hoffnungen und Plänen erfüllt, darum fand er in der bescheidenen Stellung eines Gymnasial-Professors keine Ruhe und Befriedigung. Ein anderer Grund seiner Unzufriedenheit war aber auch in seinem Unvermögen begründet, Ordnung in seine finanziellen Verhältnisse zu bringen, seine Bedürfnisse und Ausgaben nach seinen Einnahmen zu regeln, was er nie lernen konnte und daher durch das ganze Leben, auch bei momentan bedeutenden Einkünften, in Verlegenheit war. Er strebte nach Ueberfluss, weil ihm dieser Bedürfniss schien und gerieth darüber in manche Verirrungen, überliess sich z. B. während seines Aufenthaltes zu Kassel mehrere Jahre hindurch religiöser Schwärmerei, gab sich im Rosenkreuzerorden, in den er getreten war, frömmelnden Uebungen, müssigem Gebet hin, hoffte mit Geistern in Verbindung zu kommen und war fortwährend mit chemischen Arbeiten beschäftigt,

die ihn zur Entdeckung des Steines der Weisen führen sollten. Theils suchte er auf solche Weise die höhern Forderungen des Gemüthes und Geistes zu befriedigen, theils sehnte er sich nach Verbesserung seiner äussern Lage, er wollte Gold und Weisheit durch übernatürliche Kräfte erringen. Von 1779—83 dauerte diese Stimmung und gab sich in den Briefen an seine Familie und an Jacobi kund, nicht aber in denen an den nüchternen und sarkastischen Lichtenberg. Er befreite sich aber aus diesem Netze der Irrthümer durch seine Geisteskraft und es blieb keine Spur von Bitterkeit in ihm zurück. Da erging ein Ruf an ihn zur Uebernahme einer Professur an der Universität Wilna in Lithauen und vor seinem Abgang dahin entspann sich noch das Verhältniss zu Therese Heyne, Tochter des verdienten Philologen und Universitätsprofessors in Göttingen, die später seine Frau wurde. Die Verhältnisse in Wilna, wo Forster bis zum Jahre 1787 blieb, waren von solcher Art, dass sie ihn unmöglich befriedigen konnten, und als auch seine Hoffnung, an einer grossen russischen Erdumseglung Theil zu nehmen, wozu er die Einladung erhalten hatte, durch den plötzlich ausgebrochenen Krieg, und eine andere, von der spanischen Regierung zur Erforschung der Philippinen, verwendet zu werden, vernichtet waren, nahm er 1788 die Stelle eines Bibliothekars in Mainz an.

Im Jahre 1790 unternahm Forster eine Reise nach den Niederlanden, England und Frankreich, wo er im September in Paris dem grossen Verbrüderungsfeste beiwohnte, welches einer der Silberblicke der begonnenen Revolution war, in dem sich diese von ihrer schönen Seite zeigte. Glaubten doch manche Kurzsichtige sie nun geschlossen, schwebte doch über der Versammlung auf dem Marsfelde, wo der König und sein Hof und eine

halbe Million Franzosen gegenwärtig waren, die n
Tricolore, in welcher sich die Farben der aufrührerisc
Hauptstadt nach Lafayette's Vorschlag mit dem Weiss
Bourbonen vereinten. Die Eindrücke und Erfahrun
dieser Reise füllen den ganzen dritten Band von Fors
Gesammtwerken, der ein schönes Zeugniss von der
gemeinen und hohen Bildung seines Verfassers ist
auch für unsere Zeit noch viel Lesenswerthes enth
Bei Köln schreibt er: „So oft ich diese Stadt besu
gehe ich immer wieder in den herrlichen Dom, um
Schauer des Erhabenen zu fühlen. Vor der Kühn
der Meisterwerke stürzt der Geist voll Erstaunen
Bewunderung zur Erde und hebt sich dann wieder
stolzem Fluge über das Vollbrachte hinweg, das nur
Idee eines verwandten Geistes war.“ Er bedauert d
dass dieses wundervolle Gebäude unvollendet blei
müsse; wüsste er, dass es in wenigen Jahren seiner V
endung entgegen geht! — In den letzten achtziger
ren beschäftigte sich Forster auf das angelegentlic
mit einem grossen, umfassenden Werke über die Süd
inseln, in welchem Alles vereinigt sein sollte, was
den ersten Entdeckungen im Anfang des 16. Jahrhun
über ihre Beschaffenheit und ihre Bewohner bekannt
worden war und hatte seit seiner Rückkehr von W
nach Deutschland Vieles vorbereitet, zahlreiche W
gelesen und ausgezogen, in London mit grossen Ko
eine Menge von Zeichnungen fertigen lassen, auch s
1788 den Plan dem Buchhändler Voss in Berlin m
theilt. Hätte er sich doch, statt in die Politik einzugre
in welcher er nach der ganzen Sachlage nichts W
thätiges und Dauerndes wirken konnte, dieser s
Lebensaufgabe hingegeben, die ganz für ihn gemacht

Die Revolution in Frankreich hatte währenddem i

rtgang, ihre Wogen schlugen immer weiter über die enzen und setzten allenthalben die Geister in fieber- ſte Aufregung. Wie sollte Forster die Ohren ver- hliessen vor den Stimmen der Aufklärung, der Freiheit, s Fortschritts, gleichgültig bleiben, wenn es sich um Erkämpfung der Menschenrechte, um Erringung besse- r Zustände handelte? Er, der von Jugend an für die eiheit glühte, und wo er konnte, gegen weltlichen und istlichen Despotismus sprach und schrieb? Die Republik r Franken schien ihm der Anfang einer allgemeinen publikanisirung der Menschheit und zunächst der An- hluss der Rheinlande an sie geboten. Als der Kur- rst und der Adel von Mainz geflohen, Land und Stadt n den Franzosen unter Custine besetzt war, liess sich rster mit Lux und Potoki zu Deputirten wählen und trieb in Paris die Einverleibung von Mainz in die inkische Republik. Diese Handlungsweise, welche auf s heftigste missbilligt wurde und bei den heutigen Zu- nden undenkbar wäre, war bei den damaligen be- uernswerthen Verhältnissen Deutschlands besonders n einem Manne begreiflich, der von reinen Motiven leitet und das allgemeine Beste erstrebend, mit vielen dern edeln Menschen die Täuschung theilte, dass das sehnte Ziel am kürzesten durch die Theilnahme an r französischen Bewegung zu erreichen sei. Forster ar in den Jacobinerclubb getreten und hatte dadurch e Rückkehr in deutsche Verhältnisse unmöglich ge- acht; er hatte sich in die stürmischen Wogen gestürzt, mpfte wechselnd zwischen Furcht und Hoffnung und rde in Paris, wo er unter beschwerlichen Verhältnissen 93 bis Anfang 1794 lebte, getrennt von Frau und Kin- rn, die nach der Schweiz geflüchtet waren, schmerzlich ttäuscht. Hiezu kam bald auch Krankheit und es

scheint, dass der Scorbut, an welchem Forster auf der grossen Reise einige Zeit gelitten, auf seine Constitution eine Wirkung geäussert hatte. deren Eindrücke nie völlig verschwanden, „wandelt ja Niemand ungestraft unter Palmen.“ Forster spricht seine Gefühle in häufigen Briefen an seine Frau aus, wie er z. B. vom 5. April 1793 aus Paris schreibt: „Alles gährt jetzt, aber es wird gewiss noch ein anderes Ende nehmen, als es die Aristokraten hofften. Freilich bleibt es bei meiner Behauptung, dass man die Revolution ja nicht in Beziehung auf Menschenglück und Unglück betrachten müsse, sondern als eines der grossen Mittel des Schicksals, Veränderungen im Menschengeschlechte hervorzubringen. Ich bin so wenig vom Charakter der Franzosen erbaut, als ihre Feinde und Verächter, aber ich erkenne neben ihren Mängeln und Fehlern auch das Gute, das sie haben und sehe keine einzelne Nation als Ideal an..... Sie sind nun einmal, vielleicht gar zur Strafe, bestimmt, die Märtyrer für das Wohl abgeben zu müssen, welches künftig die Revolution hervorbringen wird.“ Und später: „Ich hänge noch fest an meinen Grundsätzen, allein ich finde die Wenigsten ihnen getreu. Alles ist blinde, leidenschaftliche Wuth, rasender Partheigeist und schnelles Aufbrausen. Auf der einen Seite finde ich Einsicht und Talente, ohne Muth und ohne Kraft, auf der andern eine physische Energie, die von Unwissenheit geleitet, nur da Gutes wirkt, wo der Knoten zerhauen werden muss; oft sollte man ihn aber lösen und zerhaut ihn doch..... Die Idee, dass der Despotismus in Europa vollends unerträglich werden muss, wenn Frankreich jetzt seine Absicht nicht durchsetzt, empört mich immer so sehr, dass ich sie mir von allem Glauben an Tugend, Recht und Gerechtigkeit nicht abgesondert denken kann und lieber an diesen allen ver-

zweifeln, als jene Hoffnung vereitelt sehen möchte. Die Nation ist wie immer leichtsinnig und unbeständig, ohne Festigkeit, Wärme, Liebe, Wahrheit, lauter Kopf und Phantasie, kein Herz und keine Empfindung. Bei dem Allem richtet sie grosse Dinge aus.“ Und später: „Je mehr man in die Geheimnisse der hiesigen Intrigue eingeweiht wird, desto mehr kalte Philosophie bedarf man, um nicht an Allem, was Tugend heisst, zu verzweifeln und um ruhig von der Gerechtigkeit des Himmels einen guten Ausgang zu erwarten.“ Er glaubt übrigens an die Erhaltung der Republik, an die Nimmerwiederkehr der Monarchie und dass der Bürgerkrieg vermieden werden könne, so erhitzt auch die Partheien gegen einander seien. Er hofft für Europa immer noch das Glück von Frankreich und dass die Mitglieder des Berges im Nationalconvent ihre Pläne durchsetzen werden. Dann verzweifelt er wieder und schreibt unterm 16. April: „Du wünschest, dass ich die Geschichte dieser gräuelvollen Zeit schreiben möchte? Ich kann es nicht! O, seit ich weiss, dass keine Tugend in der Revolution ist, ekelt es mich an. Ich konnte, fern von idealischen Träumereien, mit unvollkommenen Menschen zum Ziel gehen, unterwegs fallen und wieder aufstehen und weiter gehen, aber mit herzlosen Teufeln, wie sie hier sind, ist es mir eine Sünde an der Menschheit, an der heiligen Mutter Erde und an dem Licht der Sonne. Die schmutzigen, unterirdischen Canäle nachzugraben, in welchen diese Molche wühlen, lohnt keines Geschichtschreibers Mühe. Immer nur Eigennutz und Leidenschaft zu finden, wo man Grösse erwartet und verlangt, immer nur Worte für Gefühl, immer nur Prahlerei für wirkliches Sein, wer kann das aushalten?“ Er versichert dann, dass er die Grundsätze der Freiheit und Gleichheit nie verläugnen werde, auch

nicht unter dem bevorstehenden Despotismus des Verstandes, und dass er, auf die Gefahr hin, für einen Schwärmer zu gelten, zuletzt auf ein Reich der Liebe hoffe. In einem Briefe vom 11. Mai sagt er: „Ich glaube nun einmal an die Wichtigkeit dieser Revolution im grossen Kreise menschlicher Schicksale, glaube nicht nur, dass sie sich ereignen musste, sondern auch, dass sie den Köpfen, den Fähigkeiten eine andere Entwicklung, dem Ideengang eine neue Richtung geben wird. Die Franzosen gerathen in eine Activität, die ganz ausser dem gemeinen Gang der Dinge liegt; ob sie glücklicher im gewöhnlichen Sinn des Wortes dadurch geworden sind, können nur Jene fragen, die über menschliche Angelegenheit nie nachgedacht und keine Erfahrungen gesammelt haben. Die Natur oder das Schicksal fragt nicht nach dieser besondern Art von Glück. Seine Sache ist es, dass die Menschen wirken und leiden und in beiden bald Freude geniessen, bald Schmerz empfinden. Die Mannigfaltigkeit der Wirkungen und Gegenwirkungen, das Resultat der verschiedenen Entwicklungsart der Leidenschaften und Seelenkräfte scheint ein Zweck unseres Daseins zu sein, bei welchem wir nicht gefragt werden, ob wir ihn wollen. Uns bleibt es nur überlassen, in dieses Alles Moralität zu bringen . . . . .“ Am 14. Juni schreibt er von reichen Leuten, die im Anfang der Revolution, wo noch die Aristokratie herrschte, glühende Patrioten waren, weil nun sie emporzukommen hofften, aber zu wüthenden Feinden der Revolution und zu Verehrern des getödteten Königs wurden, als die Geldaristokratie mit der Geburtsaristokratie von der Revolution in die gleiche Rumpelkammer geworfen wurde.

Forster kannte unmöglich auf diesem stürmischen Tummelplatz der Politik gedeihen, denn er kämpfte immer

ir ein Ideal, die Andern fast sämmtlich dafür, dass es icht der Menschheit, sondern ihnen besser ergehen, ass sie geniessen und herrschen, wohl auch ihre Rache efriedigen möchten; dieses zeigte sich schon in Mainz, och viel mehr in Paris. Das wechselnde Kriegsglück iess unterdessen bald die Franken, bald die Deutschen orrücken und Mainz wurde wieder von den Alliirten be-etzt. Die französischen Civil- und Militärbefehlshaber n Mainz beurtheilten entweder die Sachlage falsch oder ie verheimlichten sie absichtlich vor den Bewohnern von Mainz und Forster war offenbar in der Täuschung be-griffen, dass Mainz keine Belagerung zu fürchten habe, wesshalb er auch für sein Eigenthum in Mainz keine Vorkehrungen traf, so dass dieses leider fast gänzlich für ihn und die Familie verloren ging. Er unterlag zu-letzt in Paris den physischen und moralischen Leiden, die auf ihn einstürmten und starb am 11. Januar 1794, noch nicht 40 Jahre alt. Die Deutschen daselbst waren der Ansicht, dass nur der Tod durch Krankheit ihn vor einem gewaltsamen Ende bewahrt habe; unmöglich konnte die Denkweise, welche sich in seinen Briefen aussprach, den Machthabern in Paris lange verborgen bleiben und es hatte die Schreckensherrschaft begonnen. Fiel ja auch Lux unter dem Fallbeil, weil er sein Bedauern über Charlotte Corday's Hinrichtung zu laut geäussert hatte.

Blicken wir auf Forster's Leistungen, so sehen wir schon in der Reisebeschreibung den klaren Verstand, die objective Auffassung, den humanen, gerechten Sinn über-all hervortreten und man muss die Vielseitigkeit be-wundern, welche ihn die verschiedensten Dinge und Ver-hältnisse erkennen lässt. Er vermag nicht nur, wie die gewöhnlichen Naturbeschreiber, einen Organismus nach seiner äussern Beschaffenheit anschaulich darzustellen,

sondern auch sein Leben und seine ästhetische
aufzufassen, er schildert Vorgänge und Sceneriei
Natur in schöner Sprache und steigt wieder zu
gemeinen Betrachtungen auf. Er beklagt das Sch
der polynesischen Insulaner, deren Existenz übera
fährdet ist, wo Europäer hinkommen, er berichte
den wilden Sitten der Soldaten und Matrosen, name
letzterer, ihrer Unempfindlichkeit bei den Leiden An
ihrer Mordlust, Trunksucht, ihren thierischen Begie
die sie keine edleren Freuden kennen lassen. Im S
der Elemente geben sie sich dem gräulichsten Fl
hin, ergiessen sich in Verwünschungen gegen die
heit, verfluchen jedes Glied ihres Leibes in den so
barsten und abscheulichsten Ausdrücken. „Unge
sie Mitglieder gesitteter Nationen sind, machen sie gl
sam eine besondere Klasse von Menschen aus, die
Gefühl, voll Leidenschaft, rachsüchtig, blutdürstig, zug
aber auch tapfer, aufrichtig und treu gegen ein
sind.“ Die unglaublichen Beschwerden der Seefah
antarktischen Eismeer werden von Forster zuerst
gestellt: fast immer Kälte mit Regen, Hagel, Sc
wunde Hände von dem mit Eis überzogenen Tauwerk
den aufgenommenen Eisschollen, aus denen Trinkw
bereitet werden muss, in Folge des Mangels an fri
Nahrung (im grundlosen südlichen Eismeer gibt es
Fische) Scorbut, dabei stete Gefahr, im Nebel an
ungeheuern, treibenden Eismassen zu scheitern, wa
nur durch schnellste Wendung der Schiffe bei allgeme
Aufgebot der Mannschaft vermieden werden kann
einer stürmischen Nacht hörte ein Unteroffizier der
soldaten Wasser durch seine Schlafstelle rauschen
benachrichtigte eilends den wachthabenden Lieutena
dem Hinterdeck, der, die Grösse der Gefahr erken

ogleich die ganze Mannschaft alarmirte. Die Leute ar-
eiteten mit aller Macht an den Pumpen, aber das Wasser
ahm eher zu als ab. Da entdeckte man zum grössten
lücke noch, dass dasselbe zu einer Oeffnung hereinkam,
er man beikommen und sie verstopfen konnte, sonst
äre die Resolution in kürzester Zeit versunken. Einmal
ar J. R. Forster mit dem Astronomen Wales in einem
leinen Boote auf der See, die eben, was äusserst selten
orkam, ungewöhnlich ruhig war, mit Temperaturbeob-
chtungen des Meerwassers beschäftigt. Da verbarg
hnen plötzlich Nebel die Schiffe, sie ruderten rathlos
in und her, sie riefen, aber Niemand vernahm sie in
er unendlichen Oede und bereits wollten sie an ihrer
ettung verzweifeln, als der ferne Ton einer Glocke an
r Ohr schlug, in dessen Richtung sie mit allen Kräften
uderten, endlich auch gehört und an Bord nicht ihres
chiffes, sondern der Adventure aufgenommen wurden,
eren Glocke sie gehört hatten.

Ueber die Feuerländer, die Polynesier, hat man die
rsten besseren Nachrichten durch Forster erhalten. Die
euerländer im Weihnachtshafen gehören zu den aller-
lendesten Wilden, ihr Charakter ist eine seltsame
ischung von Dummheit, Gleichgültigkeit und Unthätig-
eit. Sie verstanden keine Zeichen und Gebärden, die
och der niedrigste Polynesier begriff, es fiel ihnen nicht
in, den Europäern etwas von ihrer Sprache beizubringen,
ichts auf dem Schiffe erregte Neugierde, Bewunderung,
erlangen bei ihnen. In Successbai sind hingegen die
escherähs schon etwas verständiger, geselliger, schützen
ch durch bessere Kleidung gegen die Kälte, haben einen
egriff vom Nutzen europäischer Waaren. Polynesier
nd Neuseeländer haben gute, geistige Anlagen. Maheine
n Rajatea, einer der Societätsinseln, welcher Cook im

grossen Ocean einige Zeit begleitete, hatte sich schon auf Neuseeland dünne Stöckchen gesammelt, die er sorgfältig in ein Bündel band und als Tagebuch gebrauchte. Jedes Stöckchen bedeutete eine von den Inseln, welche die Reisenden, seit sie Tahiti verlassen, entweder besucht oder doch gesehen hatten. Er konnte bald 9—10 solcher Hölzchen aufzeigen und wusste die Inseln in der Ordnung herzunennen, wie sie aufeinander gefolgt waren. Das weisse Land oder Whennua-tea-tea war die letzte; so nannte er nämlich ein grosses, treibendes Eisfeld, das erste, das er in seinem Leben gesehen und das er für Land hielt. Oft fragte er, wie viel andere Länder man noch auf dem Wege nach England passiren würde und machte dafür ein besonderes Bündelchen, welches er ebenfalls täglich fleissig studirte. — Man wollte wissen, was aus der Adventure, die man im Nebel verloren hatte, geworden sei und suchte desshalb sich mit Piterré und einem andern Neuseeländer zu verständigen. Wir schnitten, schreibt Forster, 2 Stückchen Papier in Gestalt zweier Schiffe aus, deren eines die Resolution, das andere die Adventure bedeutete. Dann zeichneten wir den Plan des Hafens auf einem grössern Papier, zogen hierauf die Schiffe so viel Mal in und aus dem Hafen, als wir wirklich darin geankert hatten und wieder abgesegelt waren, bis zu unserer letzten Abreise im November. Nun hielten wir etwas an und begannen sodann, unser Schiff nochmals herein zu ziehen; hier unterbrachen uns aber die Wilden, schoben unser Schiff zurück und zogen das Papier, welches die Adventure vorstellte, in den Hafen und wieder heraus, wobei sie zugleich an den Fingern zählten, seit wieviel Monden dieses Schiff abgesegelt sei. So erfuhr man mit Vergnügen, dass und wann die Adventure vor der Resolution in Neuseeland angekommen und

wieder abgesegelt war und erhielt zugleich einen Beweis von dem bedeutenden Scharfsinn der Eingebornen.

In der Abhandlung: Cook der Entdecker (sämmtliche Werke, Band 5) hat Forster dem kühnen Seefahrer, der ihn liebgewonnen hatte, ein schönes Denkmal gesetzt. Man lernt das ganze Wesen Cook's kennen, seine ungemeine Begabung für Entdeckungsreisen, seine unvergleichliche Geschicklichkeit in der Leitung von Schiffen in gefahrvollen Meeren und an unbekannten Küsten. War der Gang des Schiffes nicht befriedigend, so entdeckte Cook auf der ersten Blick den Fehler im Gewirre des Tauwerks, den der wachthabende Offizier nicht zu finden vermochte. Zu Cook's glänzendsten Leistungen gehört die Aufnahme von Neuhollands Ostküste, wo ein mehrere Hunderte von Stunden langes Korallenriff die Schifffahrt äusserst gefährlich macht und wo er mit dem Senkblei in der Hand das Schiff durch Klippen und Brandungen sicher leitete. Cook's Scharfsinn bewährte sich auch in der Erkenntniss des Ursprunges des Treibeises im antarktischen Eismeer. Forster meinte immer, in der südlichen Polarzone sei kein grösseres Festland und berief sich auf die verschiedenen Curslinien, die man eingehalten hatte, ohne ein solches zu finden; er bedachte nicht, dass Cook nur an einem Punkte bis 71° 10′ südl. Br. gekommen war und behauptete daher, dass die gewaltigen schwimmenden Eismassen sich im freien Meere aus Seewasser gebildet hätten. Cook hingegen hatte die richtige Ansicht, dass diese Eisinseln und Eisberge auf dem Lande zwischen Felsen und Thälern entstehen, dass sie dort durch ihr Gewicht abbrechen und nordwärts treiben und nahm daher ein grosses antarktisches Festland an.

A. v. Humboldt nannte Forster „seinen berühmten Lehrer und Freund, durch welchen eine neue

Aera wissenschaftlicher Forschungen begann, deren Zweck vergleichende Länder- und Völkerkunde ist. „Mit feinem ästhetischen Gefühle begabt, in sich bewahrend die lebensfrischen Bilder, welche auf Tahiti und andern, damals glücklicheren Eilanden der Südsee seine Phantasie erfüllt hatten, schilderte er mit Anmuth die wechselnden Vegetationsstufen, die klimatischen Verhältnisse, die Nahrungsstoffe in Beziehung auf die Gesittung der Menschen nach Verschiedenheit ihrer ursprünglichen Wohnsitze und Abstammung.“ Bei Tahiti führt Forster die Worte des Horaz an: „Ille terrarum angulus mihi praeter omnes ridet.“ Wie reizend ist das kleine Bild: Die Kokospalme in den sämmtl. Schriften V 250! Den 28. Juni 1790, Abends, schreibt Forster l. c. III, 440, von einem Spaziergang bei Dover: „Es war etwa eine Stunde nach Sonnenuntergang, der Himmel blau und heiter und wolkenleer über uns Das Meer rauschte auf den Kieseln des abschüssigen Strandes fast ohne Wellen, denn ein sanfter Ostwind hauchte nur längs seiner Oberfläche hin und die Ebbe milderte die Gewalt der majestätisch anprellenden grossen Kreise, die der Krümmung des Ufers parallel in schäumenden Linien verrauschten. Hinter uns hing Shakespeare's Felsen hoch und schauervoll in der Luft: eine thurmähnliche, senkrecht abstürzende Masse, 500′ über der Meeresfläche erhoben, weiss, nur mit etwas daran hängendem Grün verziert. Links auf einer ähnlichen Höhe sträubten sich im magischen Licht der Dämmerung die malerischen Thürme des Schlosses von Dover gleichsam vor dem Sturz, an dessen Rande sie standen. Und jenseits des blauen Meeres, das links und rechts im unabsehbaren Horizont sich verlor, lag Frankreichs weisse und blaue Küste in manchen vorspringenden Hügeln vor uns hingestreckt. Plötzlich, indem ich die felsenähnlichen Spitzen

s Schlosses betrachtete, that mein Reisegefährte einen hrei des Erstaunens und Entzückens. Ich wandte mich d sah über dem Ufer von Calais ein aufloderndes euer. Es war der Vollmond, welcher göttlich aus dem eere stieg und allmälig sich über die Region der ünste erhob. Welch' ein Anblick von unbeschreiblicher racht! Höher und höher emporschwebend, schickte er on Frankreichs Ufer bis nach Albion herüber einen ellen Lichtstreifen, der wie ein gewässertes Band wischen beiden Ländern eine täuschende Vereinigung u knüpfen schien. Im Dunkel, das längs der Felswand nter dem Schlosse herrschte, schimmerte ein Licht ro- antisch hervor; über „Shakespeare's Cliff" hing ein tern im weissesten Glanze nieder. O Natur, die Grösse, omit du die Seele erfüllst, ist heilig und erhaben über llen Ausdruck!"

Aber nicht bloss über die Natur breitete sich sein eist aus, sondern auch das sociale und politische Leben er Menschheit bildete von früher Jugend an einen auptgegenstand seines Interesses und Denkens, wie einer Fürsorge und seines angestrengten Bemühens. r trat selbst als politischer Redner auf, so, nachdem die ranken in Mainz eingezogen waren, in der Gesellschaft er Volksfreunde daselbst und später vor dem National- onvent in Paris, woselbst auf seinen Vortrag die Ein- erleibung der von den Franken besetzten Rheingegenden inmüthig beschlossen wurde. Auch die Kunst- und iteraturgeschichte fanden an ihm einen oft glücklichen earbeiter, wovon seine Schilderungen von Kunstwerken uf der Reise von 1790, seine Geschichte der englischen iteratur von 1788—91 und zahlreiche Recensionen Kunde eben. Oft erhebt sich Forster zu philosophischen Be-

trachtungen, wie z. B. in seiner Abh.: „Leitfaden zu einer künftigen Geschichte der Menschheit", wo er von der Ungleichheit der Individuen und Völker und von ihrer verschiedenen Entwicklung spricht, deren Ursachen sich oft unsern Blicken entziehen. Im Moment der Zeugung eines Individuums wird auch das Maass seiner Empfänglichkeit bestimmt, ein scheinbar unbedeutender Umstand, vorbereitet durch eine lange Reihe vorhergehender Begebenheiten, ertheilt diesem Organismus eine Richtung, die er Zeitlebens behält. Und im Menschengeschlechte scheinen ganze Völker die verschiedenen Stufen der Bildung hinan zu steigen, welche dem einzelnen Menschen vorgezeichnet sind. Anfänglich sorgt die Natur auch bei ihnen nur für die Erhaltung, später, wenn sie reichlichere Subsistenzmittel errungen haben, kommt die Zeit rascherer Vermehrung, dann entstehen grosse Bewegungen, Streben nach Macht und Genuss, endlich verfeinern sich Empfindung und Verstand und die Vernunft besteigt den Thron.

G. Forster hatte Therese Heyne, die Tochter des Göttinger Philologen, geheirathet, welche sich, verlassen und hilflos in der Schweiz lebend, bald nach dem Tode ihres Gemahls mit seinem und ihrem mehrjährigen Freunde Huber vermählte, der früher Geschäftsträger des Kurfürsten von Sachsen beim Kurfürsten von Mainz, sich nach Aufgebung dieser Stellung literarischen Arbeiten widmete und bei der Gründung der allgemeinen Zeitung durch Freiherrn von Cotta sehr thätig war. Eine seiner Töchter, Clara, vermählte sich mit dem k. bayr. Forstmeister von Greyerz, der später nach Bern zurückkehrte und dessen geehrte und verdiente Familie uns Allen bekannt ist, wärend eine andere Tochter, Therese, 1842 bei Brockhaus die Werke des Vaters in 9 Bänden herausgab,

chdem Frau Therese Forster, geb. Heyne, schon 1829 n Briefwechsel und die Biographie Forster's von Gernus veröffentlicht hatte. — Es wurde bereits mitgetheilt, ass Forster's Habe bei der Wiedereinnahme von Mainz urch die Alliirten zerstreut wurde und grösstentheils erloren gegangen ist. Da kam noch im verflossenen ahre 1867 ein Convolut aus dem handschriftlichen Nachass Forster's nach Bern, gesendet von dem Geheimrath lbrecht aus Deutschland, und Herr Pfarrer v. Greyerz, atte die Freundlichkeit, diese Fragmente von Forster's hätigkeit zu meiner Disposition zu stellen. Ich möchte un der verehrl. naturforschenden Gesellschaft vorschlagen, diese Schriften, welche in verschiedenen Sprachen bgefasst sind und meist Collectaneen und Studien zu dem projektirten Werke über die Südseeinseln enthalten, uf ihrer Bibliothek zum Andenken an den berühmten Forscher und Reisenden aufzubewahren, der geistig der ganzen Menschheit, durch seine hier lebenden Nachkommen aber noch besonders der Schweiz angehört. *)

Prof. Dr. H. Dor.

Ueber einen aussergewöhnlichen Fall von Lähmung der Accommodation.

(Vorgetragen den 29. Februar 1867.)

Die Fälle von Lähmung der Accommodation nach Croup (Diphtheritis Faucium) sind jetzt noch in den Annalen der Wissenschaft ziemlich selten beschrieben

*) Dieser Vorschlag wurde angenommen und gegen die anwesenden Mitglieder der Familie v. Greyerz der Dank der naturf. Gesellschaft ausgesprochen.

worden. Ich stehe daher nicht an, einen solchen Fall Ihnen vorzuführen, um so weniger als ich die Gelegenheit benutzen kann, Ihnen den jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse in Bezug auf Accommodation und Refraction in kurzen Zügen auseinander zu setzen. Beim normalen Auge kommen parallele Strahlen, d. h. solche, die von einem entfernten Gegenstande herrühren, beim Ruhezustande des Auges zur Kreuzung auf der Retina. In zwei Richtungen können die Augen von diesem Typus abweichen: die Netzhaut rückt hinter dem Kreuzungspunkte zurück, oder sie befindet sich vor demselben. Im ersten Falle müssen die Strahlen divergiren, um auf die Netzhaut sich zu vereinigen, d. h. sie müssen von naheliegenden Gegenständen herrühren oder durch Concavlinsen divergent gemacht werden. Ein solches Auge nennen wir kurzsichtig, weil es nur nahe Gegenstände deutlich sehen kann. Die Kurzsichtigkeit ist daher nichts Anderes als ein Refraktionsfehler des Auges, der in einer Verlängerung der optischen Axe beruht und der Grad der Kurzsichtigkeit wächst natürlich mit der Länge des Bulbus.

Im zweiten Falle dagegen sollten die Strahlen convergiren oder durch eine Linse convergent gemacht werden, um die Netzhaut zu erreichen. Ein solches Auge nennen wir hypermetropisch, im Gegensatz zum normalen emmetropischen (modum tenens.) Dieser Zustand kommt viel häufiger vor als man glaubt, ist der Gegensatz der Myopie und darf nicht, wie wir sehen werden, mit der Presbyopie verwechselt werden. (Vergl. Fig. 1, 2, 3.)

Unser Auge kann aber bekanntlich in verschiedenen Entfernungen deutlich sehen, diese Fähigkeit nennen wir Accommodation des Auges. Mit Hülfe physikalischer Instrumente, die ich Ihnen später viel-

icht vorzeigen kann, können wir beweisen, dass iese Accommodation in einer Zunahme der Krümmung er Linse beruht. Je näher der Gegenstand, um so ärker die Krümmung. Im jugendlichen Alter, wo die inse so weich, so geschmeidig ist, ist eine bedeutende rümmung möglich, aber allmählig nimmt die Härte der inse zu und dem entsprechend rückt in regelmässiger Veise der Nahepunkt unseres deutlichen Sehens immer eiter vom Auge ab, bis zuletzt ein Augenblick kommt eim früher normalen Auge im 45. Jahre, beim hyperetropischen früher, beim myopischen erst später, da ir bei unseren gewohnten Arbeiten, Schreiben, Lesen tc. gestört werden, wir werden presbyopisch. Die Presyopie ist daher ein Fehler der Accommodation und icht der Refraction (Vergl. Fig. 4, 5.)

Doch kommen wir nun zu unserem Falle zurück.

Wir haben vor uns ein 12jähriges, blasses, herabeko.nmenes Kind. Am 15. Dezember des verflossenen ihres erkrankte sie an Halsbräune. Nach Neujahr entrtet die Krankheit in eine diphtheritischen Entzündung es Schlundes, die Sprache wird näselnd, die Speisen, esonders die Getränke, regurgitiren in die Nase, einelne Buchstaben *d* und *r* z. B. können gar nichtausgerochen werden, dieses Alles in Folge einer Lähmung er Gaumenmuskeln

Am 14. Februar wurde das Mädchen in die Insel ebracht (Abtheil. Dr. Schneider); 14 Tage nachher berkt sie plötzlich, dass die Sehkraft in allen Entferngen bedeutend abnimmt. Dr. Schneider bittet mich e zu untersuchen, und ich constatire folgenden Zustand: uf 20′ Entfernung sieht das Kind nur die Buchstaben, ie sie in 70′ deutlich erkennen sollte, die Sehschärfe t also auf $^{20}/_{70} = {}^{2}/_{7}$ gesunken. Wollen wir das Kind gegen in der Nähe lesen lassen, so bemerken wir,

dass es in 1′ nur diejenigen Buchstaben erkennt, (in 20 Fuss sehen sollte. Sehschärfe für die Näh her = $^1/_{20}$, d. h. 6 Mal weniger als für die Weite.

Es konnte sich daher nicht um eine reine Ges schwäche handeln, das Sehen in der Nähe war beso beeinträchtigt und es lag nahe anzunehmen, dass di commodation nicht gehörig von Statten ging. Den b Beweis hatten wir natürlich in den Brillen und corrigirten vollständig, so dass mit den correspon den Gläsern in jeder Entfernung die passende Nu und in der Nähe auch die kleinste Schrift deutlic lesen werden konnte. Der optische Nerv war also kommen gesund. Es handelte sich um eine reine mung der Accommodation. Solche kommen sehr h vor, und sind schon auf den ersten Blick durch enorm grosse, unbewegliche Pupille erkennbar, hier fehlte dieses Symptom. Bei der äussern U suchung sah das hell grünbraune Auge (Hazeleye) n aus, die Pupille bei mässigem Tageslicht 4 Mill. zog sich jedoch bei dem Versuch für die Nähe z commodiren, sobald convergirt werden musste, bi 2 Mill. zusammen.

Weitere Details würden zu sehr in das spezielle G der Ophthalmologie schlagen, ich begnüge mich mit dieser kurzen Notiz. Ich muss aber darauf dri dass in jedem Falle von Sehstörungen nach Diph man die Accommodation genau prüfe, denn sehr scheinlich sind diese zum grossen Theile von Acco dationsfehlern und nicht wie früher angenommen von Krankheiten der Netzhaut bedingt. Endlich muss ich diesen Fall benutzen, um den Mechanismus der A modation etwas aufzuklären. Dass die Linse sich kri ist eine bewiesene Thatsache, ebenfalls die Anwesenh

nes kleinen Muskels des Tensor Choroideae, der diesem Geschäfte dienen soll, und zwar wahrscheinlich in Folge verschiedener Füllung der Gefässe des innern Auges.

Der Einfluss der Pupillenbewegungen auf Accommodation wurde oft besprochen. Schon Ruete beschrieb einen Fall von angeborenem Irismangel mit vollkommener Accommodation.

Helmholtz wollte aber die Möglichkeit einer vicariirenden Thätigkeit annehmen. V. Gräfe beschrieb dann später einen Fall von erworbenem Irismangel (nach einer Operation), wo die Accommodation trotzdem vollkommen war. Hier haben wir einen ergänzenden Beweis, indem hier die Accommodation fehlte, und die Irisbewegungen trotzdem durch Lichteinfall, Convergenz und forcirte Accommodationsversuche fortdauerten. Die Accommodation ist daher vollständig unabhängig von der Pupillenbewegung und der Gegenwart der Iris.

P. S. Die Anwendung stärkender Mittel, China mit Bromkali, stellte so die Kranke wieder her, dass sie am 9. März mit vollständig normaler Sehkraft entlassen wurde.

Prof. Dr. Perty.

Die Anwendung des Mikroskopes auf die Erkenntniss der Mineralstruktur.

(Vorgetragen den 21. März 1868.)

Zwei Jahrhunderte sind verflossen, seit Leeuwenhœk und Malpighi die Vergrösserungsgläser zum Studium der kleinsten lebenden Wesen und des Pflanzengewebes gebrauchten, aber erst in dem letzten Decennium begann

ihre ernstliche Anwendung auf die Mineralwelt. Der Arbeit von Sorby folgten bald die von Zirkel und Vogelsang*), kleinere Beiträge haben G. Rose, G. von Rath, Deiters, Laspeyres, Weiss geliefert. So ist ein neuer Zweig der Naturwissenschaft, die mikroskopische Petrographie entstanden, deren Aufgabe die genaue Charakteristik der constitutiven Theilchen der Mineralkörper und ihrer Lagerungsverhältnisse ist, wodurch dann die Schlüsse auf die Genese und die Umwandlung der Gesteine eine neue Grundlage gewinnen. Der sanguinischen Hoffnung Solcher, welche zu glauben geneigt sind, dass die principiellen Fragen über diese Verhältnisse durch die mikroskopische Gesteinsanalyse nun einer schnelleren Lösung entgegen gehen dürften, könnte ich jedoch nicht beitreten. Dieser neue Faktor wird vielmehr eine Zeit lang die Probleme noch mehr compliciren und erst nach einer geraumen Weile, wenn eine Menge positiver Aufklärungen über die Einzelheiten und zugleich die umfassendsten Vergleichungen stattgefunden haben, wird sich sein Einfluss als ein wohlthätiger erweisen.

Zur Herstellung der feinen Schliffe, welche zu diesen Untersuchungen nöthig sind, haben Zirkel und Vogelsang gute Anleitung gegeben. In diesen Schliffen geben manche sehr verschiedene Mineralien oft einen sehr ähnlichen Anblick. Die meisten Schliffe Vogelsang's messen $^1/_{25}$—$^1/_{33}$ M.M., die dicksten, wo die Substanz kein weiteres Schleifen zuliess, doch nur $^1/_{11}$ M.M.

---

*) Sorby in Quarterly Journ. of the Geolog. Soc. 1858. Zirkel in Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1863 und in dessen Petrographie. Vogelsang in Poggend. Ann. 1864. Dessen Philosophie d. Geologie. Bonn, 1867.

Die Mineralien beziehungsweise die Felsarten zeigen sich unter dem Mikroskop aus Körnchen, Cylindern, Blättchen gebildet und enthalten gewöhnlich fremdartige Einschlüsse, regel- oder unregelmässige Körper, färbende Bestandtheile, mit Flüssigkeit erfüllte Höhlen, Gasbläschen. Man kennt Orthoklaskrystalle, die Granitmasse einschliessen, Quarz und Feldspathkrystalle mit Porphyr im Inneren, man sieht im Quarz der Granite kleine Feldspathkrystalle und Quarzeinschlüsse in Feldspatkrystallen. Glaseinschlüsse finden sich in Quarz, Feldspath und anderen Gesteinen. Auf manchen feinen Mineralsplittern bemerkt man sich kreuzende Linien, manchmal mit zartem Geäder dazwischen, Fasern, dendritische Gestalten. In manchen Mineralien sind gewisse Partikeln von Krystallen eingefasst oder es scheiden sich aus der amorphen Grundmasse unzählige Krystallnadeln aus, die in sie eingebettet liegen, manche Mineralkörper zeigen zahlreiche feine Risse und Spalten. Es gibt Gesteine mit Grundmasse wie die Porphyre und andere, die sich ganz in Individuen auflösen. Die Trachyte gleichen in ihrer mikroskopischen Beschaffenheit völlig den Graniten, so dass, wenn man erstere als unveränderte Eruptivgesteine ansieht, auch die Granite solche sein müssen. Die Fels- und Trachytporphyre bestehen aus Feldspath und Quarz; in die Sanidinkrystalle ragt die Grundmasse in Adern und einzelnen Partikeln hinein. Die Basalte und ihre Mandelsteine zeigen sich als Gemenge von Feldspath und Magnetit mit sehr wenig Olivin und keinem Augit, die Laven als Aggregate von Krystallen mit vielem Magnetit und Olivin, weniger Feldspath und Augit, die Pechsteine als Haufwerk mikroskopischer Krystalle von Feldspath. Mehr glasig ist Perlstein und ganz glasig ist Obsidian, der oft Krystalle und zahlreiche Glas- oder Dampfporen

enthält. Die Glasmasse der Obsidiane ist wahrscheinlich ein Haufwerk ununterscheidbarer Krystalle, welche nach allen Richtungen liegen, wesshalb die Obsidiane einfach lichtbrechend sind. In den jüngern Eruptivgesteinen ist das Magneteisen die älteste Bildung und wurde von Feldspath, Augit, Hornblende, Leucit, Olivin umschlossen. Der umgewandelte basaltische Mandelstein von Seljàdalr in Island besteht aus einem Gewirre von Feldspathkrystallen, die wie ein Haufen Balken durcheinander liegen, enthält grössere Hohlräume, die mit Desminbüscheln und Chabasitzwillingen besetzt sind und zerstreut in der Masse liegende zeolithische Krystallkügelchen. Im Quarz und vielen andern Mineralien finden sich kleine und sehr kleine runde oder unregelmässige Hohlräume, welche Flüssigkeit enthalten, Theile der Lösung nach Zirkel, man hat sie Wasserporen genannt. Jede solche Pore (die Grösse wechselt etwa zwischen $0{,}_{06} - 0{,}_{002}$ M. M.) schliesst ein bewegliches Bläschen, wohl Luftbläschen ein. Manche Gesteine enthalten statt der Wasserporen auch Glasporen, indem die enthaltene Flüssigkeit eine feste glasartige Beschaffenheit angenommen hat; die Glasporen können ein oder mehrere, natürlich unbewegliche Bläschen enthalten. Diese Glasporen werden zu Steinporen, wenn sie theilweise oder ganz krystallinische, undurchsichtige Beschaffenheit annehmen. Die Hohlräume können aber auch Dämpfe einschliessen: Dampfporen; diese zeigen einen besonders breiten, dunkeln Rand. Die Poren stehen oft in Gruppen oder in Reihen, die manchmal verästelt sind, schliessen auch manchmal Krystalle ein, und deuten auf eine hydropyrogene Entstehung der Gesteine, in welchen sie vorkommen. Es scheint mir hiebei nur der Ausdruck Pore nicht passend, weil man hierunter nicht sowohl einen Hohlraum als die enge

Oeffnung versteht, die etwa zu einem solchen führt. Vogelsang hält die Wasserporen im Quarz der Silicatgesteine, für welchen sie besonders charakteristisch sind, für Höhlungen, welche meist durch secundäre Injection mit Flüssigkeit nicht ganz erfüllt wurden und eine Luftblase als bewegliche Libelle enthalten. Ihre Form ist unregelmässig rundlich, manchmal auch polyedrisch.

Die Anwendung des polarisirten Lichtes offenbart manchmal Verhältnisse, die beim einfachen Lichte verborgen bleiben, oft sehr anmuthige, selbst prachtvolle Phänomene; namentlich lässt sich darthun, ob die Grundmasse glasig, halb krystallinisch oder krystallinisch ist, manchmal kann man auch nur durch das polarisirte Licht die Mineralspecies unterscheiden, ob man z. B. Quarz oder Feldspath, triklinischen Feldspath oder monoklinœdrischen, ob man Leucit oder Feldspath vor sich habe. Bei der gleichen Stellung der Nicols, also bei parallelen Schwingungsebenen erscheinen manche Quarzkörner des Granites wasserhell, andere blau, gelb, grün, roth, oder dasselbe Korn hat verschiedene Farben; dreht man eines der Nicols, so gehen selbsverständlich alle Farben in die complementären über. Die verschiedenen Farben, welche die Krystalle im Polarisationsmikroskop zeigen, sind hauptsächlich in der Lage der Krystalle begründet, also im Winkel, in welchem ihre optische Axe zu der des Mikroskopes steht und manche Quarzkörner, die zugleich verschiedene Farben zeigen, sind vermuthlich aus mehreren Individuen zusammengesetzt. Es kann vorkommen, dass Theilchen eines Körpers das einfache Licht in ganz gleicher Weise brechen, reflektiren oder absorbiren, so dass man im einfachen Lichte keine Verschiedenheit derselben erkennt, während sie hingegen auf das polarisirte Licht verschiedene Wirkung äussern, wodurch die Differenz des scheinbar Gleichen erkannt wird.

Hr. Prof. Vogelsang, der in seinem Werke sehr schöne mikroskopische Abbildungen von Gesteinschliffen gab, war auf meinen Wunsch so freundlich, mir eine kleine Parthie solcher zu übersenden, welche Ihnen, v. H. hier vorgezeigt werden sollen. Es sind meist solche, welche in seinem Buche beschrieben und abgebildet sind, ausserdem eine Hochofenschlacke mit Krystalliten und goldschimmernder Obsidian von Nolajos in Mexico, der im Werke nicht vorkommt und über welchen er schreibt: „Die kleinen goldschimmernden Lamellen, welche Sie darin erblicken, und in deren Lagerung sich die Fluidalstructur der Masse zu erkennen gibt, sind wohl nichts Anderes, als Schlieren, Dichtigkeitsgrenzen, welche sich um sehr feine metallische Mikroliten, wahrscheinlich Magneteisen gebildet haben und der Goldschiller wird durch totale Reflexion des letzteren hervorgerufen.“ — Hr. V. hat manche eigenthümliche Ansichten entwickelt und neigt sich unter Anderem der Ansicht zu, dass das Quellungs- oder Imbibitionsvermögen, welches man bis jetzt allein den organischen Substanzen zuschrieb, auch den Mineralkörpern zukomme und dass damit wieder eine Schranke zwischen organischer und unorganischer Natur falle. Er stellt folgende Sätze auf: „1. Die einzelnen Bestandtheile der Gesteine sind in ihrer Masse mehr oder weniger wässerigen Flüssigkeiten zugänglich. 2. Für die Wirkung dieser Flüssigkeiten kommt nicht nur die Strömung und Vertheilung derselben innerhalb der einzelnen Bestandtheile des Gesteins, sondern auch die Empfänglichkeit des Aggregates als solchen für dergleichen Einwirkungen in Betracht. 3. Diese Empfänglichkeit ist im Allgemeinen von Dichtigkeitszuständen abhängig und demgemäss in krystallisirten Bestandtheilen nach Intensität und Verbreitung eine andere als in

amorphen oder unvollkommen krystallinischen.“ V. glaubt, dass die Gesteine den Gewässern durch und durch Zutritt gestalten; die Trübung der Grundmasse und vieler Krystalle sei vielleicht grösstentheils auf ein allerfeinstes Spaltennetz zurückzuführen, welches die Strömungen vermittelt. In den Krystallen seien zunächst die Spaltungsklüfte die natürlichsten Wege für die Wasserströmungen.

Unter Fluidalstruktur versteht V. eine solche Lagerung der Bestandtheile eines Gesteines zueinander, dass sich daraus auf eine stattgefundene Bewegung der Masse, sei es in ihrer Gesammtheit oder in ihren kleinsten Theilen schliessen lässt, wonach er Fluidalstruktur der Masse und molekulare Fluidalstruktur unterscheidet. Die gleichmässigen Verschiebungen seien Wirkung einer innerhalb der Grundmasse nach allen Richtungen gleich intensiv wirkenden Molecularthätigkeit, die ungleichmässige Trennung und Verschiebung der Bruchstücke Wirkung der Massenströmung. Er hat die sog. Fluidalstruktur zuerst an dem Pechstein aus den Euganeen entdeckt, der auf Tab. 1 abgebildet ist, in manchen Trachyten kann man sie schon mit der Lupe erkennen. — Die mikroskopisch kleinen nadelförmigen Bestandtheile der Gesteine nennt er Mikroliten, welches Wort auch eine gewisse Stufe der Krystallbildung bezeichnet. Ausscheidungen ohne eigentliche individuelle Ausbildung heissen Krystalliten. Bei vielen, besonders bei den vulkanischen Gesteinen kann man den Uebergang aus dem glasigen in den kristallinischen Zustand dadurch beweisen, dass noch Ueberreste des glasigen Magmas entweder zwischen den Mikroliten der Grundmasse, oder im Innern der grössern, früher ausgebildeten Krystalle wahrgenommen werden.

Es ist mir aufgefallen, das bis jetzt meines Wissens keine mikroskopische Untersuchung der Meteoriten angestellt wurde. Diese komischen Körper, welche von mehreren hundert Fuss Durchmesser bis zur Kleinheit von Stäubchen vorkommen, sind in den letzten Jahren in zwei ganz verschiedenen Beziehungen ungemein wichtig geworden. Einmal hinsichtlich ihres petrographischen und chemischen Verhaltens, wobei ich nur an Rose's und Daubrée's Arbeiten (in Denkschr. d. Berl. Akad. 1863 und Compt. rend. vol. 62) erinnern will. Daubrée betrachtet die Entstehung der Meteoriten, der Planeten, speciell der Erde; es gelang ihm durch eine reduzirende Einwirkung mittelst Kohle auf gewisse Gebirgsarten der Erde, meteorstein- und meteoreisenähnliche Körper künstlich darzustellen, eben so durch Schmelzung des Serpentins. Weil die Meteorsteine sehr kleinkörnig sind und die eingestreuten Eisenkörner eine sehr unregelmässige Form haben, schliesst D., die Meteorsteine müssten sich bei einer niedrigen Temperatur gebildet haben und aus der Beschaffenheit des Eisens, Magnesiums und Siliciums der Meteoriten, dass bei ihrer Bildung Mangel an Sauerstoff war. Auch L. Rose behauptet, dass den Meteoriten alles Eisenoxyd ganz zu fehlen scheine und dass in ihnen das tellurische Magneteisenerz durch das „kosmische Chromeisenerz ersetzt sei. Bloss jene Meteorsteinarten, welche Rose Eukrit und Chassignit nennt, gleichen Gebirgsarten unserer Erde, alle übrigen stellen andere Verbindungen dar, wenn schon die Grundstoffe die gleichen sind. Auch Phosphornickeleisen, aus welchem höchst wahrscheinlich die kleinen Krystalle bestehen, welche den Meteoreisenmassen eingemengt sind, kommt auf der Erde nicht vor. Ferner haben die Meteoriten dadurch das Interesse der Naturforscher erregt,

ie, wie Schiaparelli u. A. ermittelt haben, höchst wahr-
il. Bestandtheile der Kometen sind, dass ihre Schwärme
ilden, was wir Kometen nennen, und dass grosse
en solcher von den K. abgesprengten Körper Ringe
er Bahn bestimmte Kometen darstellen, so dass die
und Schwärme für uns das bekannte August- und
mberphänomen erzeugen. Grund genug, diese kos-
ien Körper auch der mikroskopischen Untersuchung
iterwerfen; schon die Widmannstätten'schen Figuren
n, dass die Gruppirung ihrer Bestandtheile vielleicht
el Eigenthümliches darbieten wird, wie ihre che-
ie Beschaffenheit.

Die mikroskopische Gesteinsanalyse gewährt auch
ick in Verhältnisse von allgemeiner und philo-
hischer Bedeutung. Wir erkennen einmal durch
dass das Princip der Individuation, der Indivi-
sirung im Mineralreiche bis in eine dem unbewaffne-
Auge ganz unsichtbare Region wirksam ist; aller-
ste Theilchen scheiden sich aus dem Magma ab und
nnen ein isolirtes Dasein. Wir sehen recht deutlich,
dieser Trieb, man könnte sagen, dieses Ringen nach
idualität in der Substanz thätig ist und wie das Ziel
rreicht, noch öfter aber in der Massenanziehung
ren wird. Es zeigen sich hiebei alle Zwischenstufen
der gleichartigen Substanz und beginnenden Dis-
on bis zu entschiedener Individualität, womit zugleich
ndere Beschaffenheit eines jeden Individuums ge-
ist, denn keines der unendlich vielen ist dem andern
gleich. — Aber noch ein zweites, eben so wich-
Verhältniss wird uns durch diese Untersuchungen
r. Neben dem Streben nach Individuation geht noch
ndere der Association, der Vereinigung zu höhe-

ren Ganzen. Zuerst ringen sich die Individuen aus der abstrakten Allgemeinheit und Gleichartigkeit los und dann gruppiren sie sich, wenn es die Umstände mit sich bringen, oft zu grösseren Ganzen, entweder, indem ungefähr gleichwerthige sich zu einem solchen vereinen oder indem solche von untergeordneter Bedeutung sich um eines oder einige von höherer Bedeutung schaaren. Es gibt Krystalle, welche sich zusammengesetzt erweisen aus zahlreichen Mikroliten, es gibt Krystallgruppen, Drusen, in welchen ein grösseres Krystall als Mittelpunkt für kleinere auftritt. Von diesen beiden Gesetzen ist das der Association, dieses Wort im weitesten Sinne genommen, als Anziehung des Gleichartigen, das wichtigere Gesetz, denn durch dasselbe kommt ja auch die Bildung der kleinsten Individuen zu Stande, indem gleichartige Atome vermöge ihrer Anziehungen sich suchen und zu bestimmten Gestalten vereinigen, welche der physiognomische Ausdruck ihrer Beschaffenheit sind.

Auch in anderen Gebieten des Daseins sind diese zwei Principien oder Gesetze überall wirksam. Die Weltkörper, concrete Individuen aus amorphem Bildungsstoff entstanden, gruppiren sich wieder zu grösseren Gruppen mit beherrschenden Mittelpunkten oder stellen Vereine dar von mehr gleichwerthigen Individuen und so mächtig ist dieses Princip der Association, dass aus kleineren Gruppen immer grössere und aus diesen grösste Systeme entstehen. Eine Pflanze, ein Thier, der menschliche Leib, was sind sie anders als Vereine unzählbarer individueller Wesen von verschiedener Beschaffenheit und Function, wobei wieder die unter sich näher verwandten zu besondern Gebilden, bestimmten Geweben, vereinigt sind, während jene grösseren Complexe die man Organe und Apparate nennt, aus verschiedenen Klassen solcher Elementarwesen zusammengesetzt sich zeigen. Aber

auch im grossen Ganzen der beiden organischen Reiche sehen wir dieses Streben nach Individualität, welcher Begriff den Naturforscher so oft in Verlegenheit bringt, so dass er kaum entscheiden kann, ob die Gestalt, die er vor sich hat und für ein Individuum halten möchte, etwa nur ein Organ, oder ob eine Form, die er untersucht und für ein Individuum mit mancherlei Organen zu halten geneigt ist, nicht vielmehr ein Verein abweichend gestalteter, zu verschiedenen Funktionen bestimmter Individuen sei. Noch jetzt sind die Botaniker über den Begriff des Individuums nicht einig, denn während die einen die ganze Pflanze für ein solches nehmen, halten andere den Spross oder Trieb für das wahre Individuum und noch andere steigen zur Blüthe, zum Blatt, ja zur einzelnen Zelle herab. Die Zoologen haben sich so ziemlich darüber geeinigt, viele für Einzelthiere gehaltene Polypenquallen als Kolonieen, besser als Vereine verschieden gestalteter Individuen zu nehmen, wo in Folge der Arbeitstheilung die einen etwa die Ernährung, andere die Fortpflanzung, Ortsbewegung, Beschützung besorgen. Nachdem man lange einen Bandwurm für ein Individuum angesehen hatte, schien es, dass er vielmehr ein Verein sei und die einzelnen Glieder die Individuen; jetzt werden schon wieder Gründe geltend gemacht, dass auch diese Auffassung nicht unbedingt und allein richtig sei. Die ungemein merkwürdigen Spongien oder Meerschwämme, die man so lange für Pflanzen hielt und jetzt für unzweifelhafte Thiere erkannt hat und zwar für Thiere von unerwartet complicirtem Bau, lassen uns in Zweifel, ob wir einen ganzen Schwamm für ein einziges Individuum, oder jede Parthie mit grösserem Ausführungsgang für ein solches, den Schwamm also für einen Verein einiger Individuen halten sollen und manche könnten sogar

geneigt sein, die Tausende von amöbenartigen, sich bewegenden Zellen im Innern für die wahren Individuen anzusehen. Nur bei den vollkommenen Thieren ist die Individualität immer ganz klar und entschieden dargestellt, in den tieferen Klassen ist sie es bald, bald ist sie es nicht.

Die einfachste und allgemeinste Form der Association der Individuen im Thierreiche ist die Zusammengesellung der Geschlechter für Erhaltung der Art. Bei gewissen Thierarten verbinden sich Individuen von verschiedener Beschaffenheit zu grössern Genossenschaften, sog. Thierstaaten, um durch das auch hier befolgte Princip der Arbeitstheilung die Aufgaben, welche der Art zugetheilt sind und deren Erhaltung vollkommener zu bewerkstelligen. Beim Menschen sehen wir das Ringen nach Individualität von der ersten Entstehung des Keimes bis zum Ende des Lebens fortwähren. Zuerst gewissermassen nur ein Theil der Mutter, reisst sich der Neugeborne von ihr los, um ein eigenes Leben zu beginnen und in diesem dauert die Entwicklung, Ausprägung, Befestigung der Individualität fort, bis sie sich nach allen ihren Anlagen und Strebungen dargestellt hat, sofern überhaupt die Zeit hiefür gestattet ist, — ein Resultat, welches in sehr verschiedenem Grade erreicht wird, indem bei den einen die Individualität schwach, gering und wenig markirt bleibt, während sie sich bei anderen zu scharfer Bestimmtheit, bei den Genies in Kunst, Wissenschaft und Leben zu glänzender Fülle und Energie entwickelt. Und welcher Reichthum von Associationsformen tritt uns in der menschlichen Gesellschaft entgegen, von den einfachsten bis hinauf zu den gewaltigsten, eine Mannigfaltigkeit, ganz angemessen den vielerlei Aufgaben, welche das Menschengeschlecht zu erfüllen hat.

ıen wir, wie die zwei grossen Gesetze der Indivi-
n und Association in allen Sphären der Natur und
eistes ihre Geltung haben, denn die Welt ist eine
ie aus einem Guss.

G. Otth.

ster Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 Mittheilungen enthaltenen Verzeichnisse schweizerischer Pilze.

Vorgelegt den 21. März 1868.

---

er bis jetzt constatirten schweizerischen Pilze sind
der Summe etwa 1850 autonome Species, nach
der zahlreichen Protosporen-Fructificationen, welche
ntlich früher ebenfalls für eigene Species gehalten
n. Obige Zahl, welche vielleicht kaum die Hälfte,
einen noch kleinern Bruchtheil der wirklich exi-
len Summe ausmacht, vermehrt sich nur ziemlich
m wegen dem Mangel an schweizerischen Myco-
, und der Vernachlässigung dieser Cryptogamen-
von Seiten der meisten unserer Botaniker.
er von Herrn Professor Dr. Th. Nitschke, Verfasser
egenwärtig in der Herausgabe begriffenen Pyreno-
es germanici, mit freundlicher Bereitwilligkeit er-
n Auskunft verdanke ich, für einen grössern Theil
er angeführten Pyrenomyceten, theils die Bestäti-
hrer Neuheit, theils die Bestimmung solcher Species,
in neuerer Zeit in mir nicht zugänglichen Schrif-
eschrieben worden sind, und Solcher, die, von
schke selbst bereits benannt, in den nachkommen-
ieferungen seines besagten Werkes zur ausführ-

lichen Behandlung kommen werden, und denen ich hier einstweilen die meiner Beobachtung entsprechende Diagnose beifüge.

Den autonomen Species aus den verschiedenen Familien habe ich endlich auch noch eine Auswahl von bemerkenswerthen Protosporen-Fructificationen beigefügt, deren Dimorphie noch nicht bekannt ist.

Hymenomycetes.

1. *Polyporus (coriacei) lutescens. (Boletus. P.)* Fr.
   Bei Bern, an einem alten Baumstumpf.
2. *P. (Lenti) erythroporus.* Otth. — Effusoreflexus, ac deorsum pileos plures minus evolutos exserens hymenio decurrente conjunctos. Contextus albus floccosomollis, exsuccus, in parte effusa valde extenuatus. Pileus epelliculosus, floccosotomentosus, albidus, a basi crassiuscula ad marginem sterilem attenuatus. Hymenium carneum. Pori brevissimi, minuti, subangulati, parietibus tenuibus, ore albidis.
   Die ausgebildeten Hüte sind quer 3 Centimeter lang, und etwa halb so breit.
   Im Engewald bei Bern, sowohl an der Rinde, als auch am entblössten Holze von faulenden Buchenästen, im Herbst.
3. *Radulum quercinum.* Fr.
   Im Bremgartenwald, an abgefallenen Eichenzweigen.
4. *Thelephora (stipitatæ.) pallida.* Otth. — Stipes erectus, simplex vel rarius furcatus, sursum in pileum nunc spathulatum, nunc, et sæpius, semiinfundibuliformem dilatatus, margine plus vel minus repando, aut sublobato-inciso. Pileus dilute carneolo-ochraceus, in squamulas fibrosas solutus, fibris, margineque

fimbriato, rubentibus. Hymenium inferum; decurrens, leniter venosorugosum, glabrum, pileo concolor.

Wächst meist heerdenweisse beisammen, wird 3—5 Centimeter hoch, und oft fliessen mehrere Individuen mit ihren Hüten so zusammen, dass sie ganz trichterförmig erscheinen.

Im Bremgartenwald, zwischen abgefallenen Tannennadeln und Buchenblättern, im Herbst.

5. *Stereum fulvidum.* Otth. — Postice adnatum, tenue, in ambitu liberum et reflexum. Pileus villosus, fulvescenti-albidus, subzonatus; contextu coriaceo albo. Hymenium glabrum, rufo-fulvidum, læve aut leniter rugosum.

Ist ungefähr $2^1/_2$ Centimeter lang, und etwas weniger breit, sehr dünn, und gegen den Rand noch mehr verdünnt.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen im Herbst.

Discomycetes.

6. *Morchella rimosipes.* DC.

In einem Garten bei Bern, im Mai.

7. *Peziza (Phialea. Mollisia.) Jungermannie.* Fr.

Im Könitzthal, auf Jungermannien-Polstern, im April, von Hrn. Prof. Fischer gefunden.

8. *Pezicula rhabarbarina. (Peziza. Berk.)* Tul.

Am Saume des Bremgartenwaldes, auf abgestorbenem Rubus fruticosus.

9. *Schizoxylon sepincola.* Pers.

Bei Bern an tannenen Zaunlatten.

10. *Tympanis Pinastri.* Tul.

Im Bremgartenwald, und bei Heimberg, an abgefallenen Zweigen von Pinus Strobus und sylvestris.

11. *Dermatea olivacea.* Otth. — Excipulum flavofulvidum, margine grumoso-fatiscente. Discus glaucus, demum olivascens, convexulus, leniter scabrosus. Asci clavati, octospori. Sporæ decolores, oblongo-subfusiformes; paululum curvatæ, guttulas oleosas 4. vel interdum pauciores, gerentes, longæ 16—18. crassæ 5—6 Microm.m. Paraphyses lineares, dilute flavidæ, cum ascis in discum ceraceo-carnosum coalitæ, et crustula grumosa, saturatius colorata, tectæ.

Im Bremgartenwald an dürren Zweigen von wildem, und bei Steffisburg an cultivirtem Prunus Avium.

12. *D. Pini.* Otth. — Cæspitose erumpens.

a) Pycnis. Conceptaculum sessile, subglobosum, nigrum, carnoso-grumosum, ostiolo punctiformi-papillato, aut subinconspicuo. Stylosporæ decolores, fusiformes, elongatæ, continuæ, guttulas irregulares foventes, primitus subsessiles, stipatissimæ, demum liberæ, arcuatæ, longæ ciriter 67, crassæque 3. microm. m.

b) Cupulæ ascophoræ subpyriformes, atræ, cartilagineæ, primum rotundato-obtusæ, dein cupulari-excavatæ, vel disciformi-explanatæ, marginatæ; disco atro ex ascis anguste clavatis et paraphysibus pallidis, apice subincrassatis confecto, et crustula nigrofusca obducto.

In den Schläuchen habe ich bis jetzt noch keine ausgebildete Sporen, sondern nur ein gelbliches Protoplasma finden können.

Am Hardlisberg bei Steffisburg, an der Rinde von liegenden Weisstannenstämmen.

13. *D. Padi.* Fr.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Prunus Padus.

14. *Schmitzomia graminum.* (*Stictis.* Desmaz.)
Bern, an den Blattscheiden dürrer Gräser, im Frühling.

15. *Tryblidium hysterinum.* Duf.
Bei Schaffhausen, an dürren Zweigen von Buxus sempervirens. (Dr. B. Wartmann, Schweiz. Cryptogamen, No. 533.)

16. *Hypoderma Strobi.* Otth. — Conceptaculum nigro-fuscum, tenue, peridermio cinerascente adnato tectum, rectum, incurvum, vel 3—4 fariam ramosum, supra e labiis introflexis canaliculatum, intus nigrum at in segmento tenui, luci obverso, dilute flavidum. Asci clavati, octospori. Sporæ aciculares, uno fine acutatæ, altero obtusatæ, guttulas irregulares foventes, longæ circiter 40, crassæque 2. microm. m. Paraphyses filiformes, ascos superantes.
Im Bremgartenwald, an dürren Zweigen von Pinus Strobus.

17. *Lophodermium caricinum.* (*Hyst.* Rob.) Duby.
Bei Weissenburg, auf Carex glauca.

Pyrenomycetes.

18. *Hypoxylon* (*Euhypoxylon*) *Laschii.* Nke. Pyr. germ. I. 36.
Bei Bern und bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Populus alba.

19. *H. ferrugineum.* Otth. — Pulvinatum, immarginatum, globoso-subdepressum, vel irregulariter plus minus elongatum, peridermio superficialiter adnatum, et quasi radicula ad corticis fundum descendente instructum, extus ferrugineum grumosum, stromatis vero substantia interior e ferrugineo nigricans. Perithecia peripherica, plus vel minus distincte suc-

centuriata, demum cum stromatis strato tegenti parum prominula; ostiolis minutissime papillatis. Asci cylindrici, pedicellati, octospori. Sporæ monostichæ, nigricantes, late fusiformes, pl. min. inæquilaterales, unicellulares, longæ circiter 13, crassæ parum ultra 7. microm. m. Paraphyses tenerrimæ, filiformes.

Locis cortice denudatis stroma ligno adnatum pl. min. effusum, minus crassum, et perithecia evidentius succenturiata.

Bern, an abgestorbenen Lindenzweigen, im Spätherbst.

20. *Melanops fagicola.* (*Dothidea Melanops. Var. Fagicola.* Tul.) Nke.

Weissenburg, an dürren Buchenzweigen.

21. *Melogramma rubricosum.* (*Hypoxylon.* Fr.) Tul.

Bei Bern an dicker Buchenrinde.

22. *Phœosperma dryophilum.* Nke. — Stroma corticale turgidum, intus olivaceobrunneum, linea nigra, alte et angulose in lignum descendente, circumscriptum. Perithecia demersa, lignum sæpe attingentia, in orbem congesta, nigra, lageniformia; collis duplo longioribus, conniventibus; ostiolis in discum minutum, planum, per peridermium pustulatum erumpentem, conjunctis. Asci cylindrici, deorsum breviuscule attenuati, octospori. Sporæ monostichæ, fusco-griseæ, ellipsoideæ, simplices, guttulam oleosam unam, vel binas, foventes, longæ 12—14, crasse 3—4 microm. m. Paraphyses filiformes, longissimæ, luteolæ.

Wurde im vierten Nachtrage, unter No. 97 irrthümlich als *Valsa tumida.* (P.) bezeichnet.

Im Bremgartenwald, und bei Steffisburg, an abgefallenen Eichenzweigen.

3. *Fuckelia amœna.* Nke. (Fuck. fung. rhen. No. 2052.)
Im Bremgartenwatd, an abgefallenen Buchenzweigen.

4. *F. rhenana.* Nke. (Fuck. fung. rhen. No. 2053.)
Im Bremgartenwald, an Zweigen von Acer Pseudoplatanus.

5. *Diatrypella melaleuca.* Nke. Pyr. germ. I. 80.
Im Wylerholz an dicker Buchenrinde.

6. *Calosphœria (coronophora.) gregaria.* (*Sphœria.* Lib.) Nke.
Bei Bern, an dürren Zweigen von Linden, Buchen, Platanen und Birken.

7. *C. (Calosphœria) dryina.* (*Sphœria.* Curr.) Nke.
Im Bremgartenwald, an abgefallenen Eichenzweigen.

8. *Melanconis (?) betulina.* Otth. — Stroma cortici adnatum, pulvinatum, transversim elongatum, in ambitu rotundato-subliberum, fuscobrunneum, intus minus infuscatum, grumoso-induratum; disco lanceolato vel elliptico per peridermium erumpente. Perithecia demersa, approximata, subglobosa, membranacea, fusca, collis longioribus, stroma perforantibus instructa; ostiolis confertis prominulis vel demum rostellatis, nigris. Asci ellipsoideo-clavati, eximie diaphani, octospori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, fumosæ, oblongæ, obtusissimæ, sæpe leniter curvatæ, biloculares, subconstrictæ, primum guttulas duas foventes, demum plasmate grumoso refertæ, longæ 15—16, crassæ parum ultra 6 microm. m. Paraphyses teneræ.

Da es mir bis jetzt noch nicht gelungen ist, irgend welche hieher gehörende Protosporen aufzufinden, so dürfte vielleicht die Richtigkeit der

Gattungsbestimmung nicht über allen Zweifel erhaben sein.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Zweigen von Betula pubescens, im Frühling.

29. *Anthostoma turgidum.* (*Sphœria.* Pers.) Nke.

Wälder bei Bern und Steffisburg, an abgestorbenen Buchenzweigen.

30. *Valsa (Eutypa.) aspera.* Nke. Pyr. germ. I. 132.

Wird von Hrn. Nitschke selbst für eine Forma corticola seiner Species gehalten.

Bei Steffisburg, an alter Rinde von Lonicera Caprifolium.

31. *V.* (*Leucostoma*) *translucens.* DNot.

Bei Steffisburg, an Zweigen von Salix pentandra.

32. *V. diatrypa.* Fr.

a) Forma octospora.

Thunallmend; auf Alnus glutinosa.

b) Forma tetraspora. Ist in allen Theilen grösser als die normale achtsporige Form.

Bei Steffisburg, auf der gleichen Erlenart.

33. *V.* (*Euvalsa*) *Hoffmanni.* Nke. — Peridermii pustulæ verrucæformes, læves aut colliculosæ. Perithecia membranacea, subglobosa, orbiculatim in cortice pustulato nidulantia, collis convergentibus, ostiolis in fasciculum confertis prominulis. Asci pusilli subfusiformes, octospori. Sporæ exiguæ, hyalinæ, cylindricæ, curvulæ, longæ $8^1/_2$—10, crasse vix $1^1/_2$ microm. m. Paraphyses inconspicuæ.

Die Spermogonien, welche nach meiner Meinung dieser *Valsa* angehören, sind von einer eigentlichen Cytispora etwas verschieden, nämlich:

Stroma s. conceptaculum conico-depressum, grumoso-compactum, nigricans, per peridermium

pustulatum apice demum erumpens; ostiolo subpapillato. Nucleus orbicularis, septis vulgo parum distinctis. verticalibus, cellulosus aut lobatus, albidopellucidus. Microstylosporæ hyalinæ, ellipsoideæ, longæ 10'/.—13'/$_2$, crassæ circiter 3'/$_3$ microm. m., primitus sterigmatibus perexilibus fultæ.

Bei Bern und Steffisburg, an dürren Zweigen von Cratægus. Prunus spinosa, und Acer campestre.

4. *V. germanica.* Nke. — Peridermii pustulæ minutissimæ, 8—10 cytisporæ pustulam parvulam circumstantes, singulæ singulis peritheciis respondentes. Perithecia membranacea subglobosa, atrovirentia, leviter immersa, emergentia; collis nullis; ostiolis vix distincte papillatis, singulatim in quavis pustula erumpentibus. Nucleus ceraceus fusco-virens. Asci clavati, octospori. Sporæ subcylindricæ, curvulæ, pallide luteolæ, longæ circiter 15—16, crassæque circiter 3^1/$_2$ microm. m. Paraphyses haud distinctæ.

Bei Steffisburg, an feuchtliegenden Zweigen von Salix vitellina, und an noch anstehenden Zweigen von Populus nigra.

5. *Diaporthe circumscripta. (Sphæria, s. Valsa.* Fr. ann. Sc. Nat. 2 Ser. I. 298.)

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Sambucus racemosa.

6. *D. Otthii.* Nke Perithecia subglobosa, membranacea, inter corticis fibras nidulantia, sæpe ad lignum usque demersa, collis convergentibus, ostiolis subincrassatis, confertis, per peridemium erumpentibus, prominulis. Nucleus cinereus, gelatinosus. Asci eximie diaphani, subfusiformes, octospori. Sporæ biseriatæ aut subimbricatæ, hyalinæ, oblongæ, obtusæ aut

subacutatæ, biloculares, guttulas oleosas 2—5 foventes, ad septum sæpe parum conspicuum pl. min. constrictæ, longæ circiter 18, crassæ 5—6 microm. m. Paraphyses vix distinctæ. Linea nigra tam in cortice, quam in ligno, vulgo plura simul specimina vage circumscribens, at in peridermio neutiquam conspicua.

Wurde im fünften Nachtrage unter No. 47 als *Valsa controversa.* (Desmaz.) angeführt, nun aber von Hrn. Nitschke für eine neue Species erklärt, und mit obigem Namen benannt.

Bei Bern, an abgefallenen Ulmenzweigen.

37. *D. galericulata. (Valsa. Tul.)* Nke.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen.

38. *D. Innesii. Sphæria* Curr.) Nke.

Im vierten Nachtrage, unter Nr. 101 als *Valsa Frit.* Fr. angeführt, mit welcher obige Species, wie es scheint, grosse Aehnlichkeit hat.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Acer Pseudoplatanus.

Nach unlängst gemachten Beobachtungen scheint es mir kaum zweifelhaft, dass diese Species eigentlich eine *Melanconis* sei, und zwar mit zweierlei Protosporen, nämlich: 1. *Leucoconidien-Stromata,* analog denen von *Melanconis chrysostroma* Tul., und 2. diejenige Art von *Melanconidien*, welche, sonst unter dem Namen *Stilbospora pyriformis* Hoffmann bekannt, von Tulasne für eine muthmassliche Protosporenform der *Massaria Pupula.* (Fr.) gehalten wurde.

Die betreffende Beobachtung macht sich leicht an den, nach unvorsichtigem Stutzen oder Ab-

brechen verdorrten, stehengebliebenen Zweigstumpen, besonders von jungen Ahorn-Bäumen oder deren Wurzelloden.

9. *D. flavovirens.* Otth. — Peridermii pustulæ deplanatæ, in ambitu colliculosæ et fuscidulæ. Perithecia subglobosa in stromate flavovirenti circinatim immersa, collis horizontaliter convergentibus; ostiolis in disco pariter flavovirenti, intra ejus marginem circinantibus, vix prominulis. Asci subfusiformes octospori. Sporæ pallidæ, fusiformes, biloculares, in utroque loculamento guttulam oleosam foventes, longæ 21—23, crassæ circiter 6 microm. m. Paraphyses nullæ conspicuæ.

b) Var. tetraspora.

Die Pusteln werden ungefähr $2^1/_2$ Millim. breit, sind um die hervorbrechende Scheibe herum etwas eingedrückt, und auf den die Perithecien bezeichnenden Hügelchen dunkel gefärbt.

Die viersporige Form ist meist kleiner.

Bei Bern und Steffisburg an dürren Zweigen von Corylus.

10. *D. hyperopta.* Nke. — Perithecia in stromate flavo, a corticis strato supremo mutato formato, et peridermii pustula tecto, circinatim immersa, collis horizontaliter convergentibus; ostiolis in disco flavo, vel demum sordide virenti, erumpenti, sparsis prominulis. Asci elongati subfusiformes, octospori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, hyalinæ vel dilutissime fucatæ, elongato-subfusiformes, passim obtusæ, inæqualiter didymæ, longæ 18—20, crassæ 4—5 microm. m. Paraphyses nullæ.

Spermogonia Cytisporam regularem sistentia.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Carpinus.

41. *Endothia Nitschkei.* Otth.

a) Status spermogonicus. — Stroma grumosum fulvo-ferrugineum, tuberculiforme, erumpens, in vertice denudato sterile, ad latera peridermio tecta spermogoniorum utriculis membranaceis, fuscis, sinuosis, adpressis, vestitum. Spermatia hyalina exigua, cylindrica, vix paululum incurva, longa pene 5, crassa circiter 1 microm. m., cum muco pultem albidam formantia, demum expulsa cirrhos rudes, facile tuberculiformi confluentes, sistentia.

b) Fungus ascophorus. — Perithecia 8—10 in cortice immersa, ab invicem discreta; collis erecto-conniventibus, stroma supradictum perfodientibus; ostiolis sparsis, atris, exsertis, subcylindricis. Nucleus cinereus, gelatinosus. Asci clavati, eximie diaphani, octospori. Sporæ dilutissime flavescentes, oblongæ, obtusæ, biloculares, ad septum, sæpe ægre conspicuum, quandoque leniter constrictæ, variæ magnitudinis, longæ nempe 12—16, crassæ 4—5 microm. m. Paraphyses nullæ conspicuæ.

Die erste Fructificationsform ist im Herbst vollkommen ausgebildet, die zweite hingegen gelangt erst im folgenden Frühling zur Reife, nachdem die Stromata durch eine Art von Verwitterung auf der Oberfläche eine weisse Farbe angenommen haben.

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Tilia grandifolia.

Die Dedication und Benennung dieser hübschen Species möchte ich hiermit zu einer günstigen Aufnahme empfohlen haben.

42. *Sordaria gregaria.* Otth. — Gregatim nascens, haud

omnino congesta. Perithecia minuta, globosa, aterrima, impolita, superficialia, nullo subiculo proprio conspicuo interposito, matrici insidentia; ostiolis nunc minute papillatis, nunc conicis et ad unum latus spectantibus. Asci cylindrici, subsessiles, octospori. Sporæ monostichæ, fuscofuligineæ, breviter ellipsoideæ, obtusissimæ, uniloculares, longæ $8^1/_2$—$9\ ^1/_2$, crassæ circiter $6^1/_2$ microm. m., nonnunquam etiam diametro vix longiores. Paraphyses longæ, filiformes.

Bei Bern, an faulendem Holze, und auf der vom Periderm entblössten Rinde von abgefallenen stärkern Birkenästen.

3. *S. pruinincola*. Otth. — Superficialis, sparsa vel gregaria, substrato quodam tenuissimo pruinæformi, violascenti, peridermium expellenti, corticemque late obducenti, demum vero subevanido, insidens. Perithecia minutissima, globosa, carbonacea, ostiolo subpapillato pervia. Asci cylindrici subsessiles, octospori. Sporæ monostichæ, ellipsoideæ, obtusissimæ, uniloculares, saturate brunneæ, longæ 9, crassæ 5 microm.m., vel parum in plus vel in minus variantes Paraphyses longæ, filiformes.

Bern, auf der Rinde von buchenem Klafterholz.

4. *Massaria heterospora*. Otth. — Perithecia sat parva; semimillimetro vix aut parum latiora, nigra, globoso-subdepressa, sparsa, basi leniter cortici insculpta, ostiolo vix distincte papillato, sub peridermio levissime pustulato poroque subtili pervio, latente. Nucleus griseus gelatinosus. Asci ampli, clavati, octospori. Sporæ magnæ, umbrinæ, plasmate granuloso refertæ, versiformes, inæqualiter vel

rarius subæqualiter didymæ, valde constrictæ; articulo superiore, majore, 2—4-loculari, loculamento uno alterove septo nunc verticali, nunc obliquo, subdiviso; articulo inferiore 1—3-loculari; utroque articulo plerumque leniter toruloso. Sporæ longæ 49—53, crassæ 14—18 microm.m., singulæque strato gelatinoso hyalino obvolutæ. Paraphyses longæ, filiformes.

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Tilia parvifolia.

45. *M. platanicola*. Nke. — Gregaria, subconferta. Perithecia globoso-depressa, minuta, nigra, cortici adnata, in ambitu libera, peridermio pustulato tecta, ostiolo papillato, vel demum subconico, erumpente. Nucleus gelatinosus griseus, siccus cinereus. Asci clavati octospori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, hyalinæ vel demum dilutissime brunneolæ, subfusiformes, in medio constrictæ, guttulas 4 oleosas gerentes, inde biloculares, demum 4-loculares, longæ 21—23, crassæ circiter 5 microm.m. Paraphyses filiformes haud admodum numerosæ.

Bern, an abgefallenen Platanuszweigen.

46. *M. Fuckelii*. Nke. — Perithecia subglobosa, minuta, nigra, semimillimetrum circiter lata, basi leniter cortici insculpta, in ambitu libera; ostiolo papillato latente sub peridermio poro pervio. Asci cylindrici, deorsum breviter attenuati, octospori. Sporæ monostichæ, ellipsoideæ, 4-loculares, loculamentis intermediis umbrinis, terminalibus hyalinis. Sporæ longæ circiter 20—23, crassæque circiter 8 microm.m. Paraphyses teneræ, quasi in massam carnoso-ceraceam coalitæ.

Für die Pycnis dieser *Massaria* glaube ich die hienach, unter No. 85 angeführte *Sphæropsis guttifera* halten zu sollen.

Bern, an abgefallenen Zweigen von Tilia grandifolia.

47. *Cladosphæria Pyri.* Otth. — Sparsa. Perithecium sat magnum, carbonaceum, subglobosum, cortici omnino immersum; ostiolo conico ad peridermii superficiem erumpente. Nucleus fuscus, gelatinosus, demum expulsus atroinquinans. Asci magni, ventricoso-clavati, octospori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, brunneæ, oblongæ, subfusiformes, obtusiusculæ, in medio ad septum primarium plus vel minus constrictæ, et septis aliis adventitiis 6—8-loculares, longæ 52—55, crassæ 13—16. microm.m., singulæque strato gelatinoso hyalino obvolutæ. Paraphyses longæ filiformes.

Bei Steffisburg, an dürren Birnbaumzweigen.

48. *C. Lantanæ.* Otth. — Laxe gregaria. Perithecia majuscula, globoso-subdepressa, cortici omnino immersa, sæpe lignum attingentia, pustula corticali tecta, ostiolo papillato aut subconico sub peridermio poro pervio latente. Nucleus cinereus, gelatinosus. Asci ampli, clavati, tetraspori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, hyalinæ, demum brunnescentes, maximæ, elongato ellipsoideæ, vulgo leniter incurvæ, septis transversis 4-loculares, quovis loculamento guttula oleosa fere toto repleto; loculamentis intermediis diametro vulgo brevioribus, extremis vero circiter duplo longioribus. Sporæ longæ 70—80, crassæ circiter 15. microm.m., singulæque primitus strato gelatinoso hyalino obvolutæ. Paraphyses filiformes, ascos longe superantes.

Es ist diess eine merkwürdige Species aus der bisher *Massaria*. Fr. genannten, und nun von Nitschke zu seiner *Cladosphæria* gezählten Gattung. Die Sporen sind in jedem Schlauche nur vierzählig, und haben das Eigenthümliche, dass sie, nachdem der Schlauch zerrissen worden ist, meistens auch bald darauf aus ihren respektiven Gallerthüllen herausgetrieben werden.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Viburnum Lantana.

49. *C. fuscidula*. Otth. — In greges ambeuntes et longe extensos congesta. Perithecia globoso-subdepressa, tenuia, corticis strato supremo immersa, crustula corticali et peridermii pustula fuscescente tecta; ostiolo papillulato haud erumpente. Nucleus pallidus, ceraceus. Asci magni. clavati, octospori. Sporæ hyalinæ, tandem flavescentes, oblongæ, nunc pl. m. conico-acutatæ, 4-loculares, in quovis loculamento guttulam oleosam foventes, ad septa sæpe ægre conspicua constrictæ, majusculæ, longæ nempe circiter 29, crassæque circiter 9 microm.m. Paraphyses copiosæ, ascos parum superantes.

In den Wäldern bei Bern und Steffisburg, an abgefallenen Buchenzweigen, und in Bern an einem Platanuszweige.

50. *C. leucostigma*. Otth. — In greges ramulos ambeuntes congesta. Perithecia nigra depressa, immersa, cum corticis strato supremo emergentia; ostiolo leviter papillato sub peridermii pustula in apice albicanti, poroque pervia, latente. Nucleus ceraceus fuscidulus. Asci clavati, elongati, bulbilloque basilari muniti, octospori. Sporæ olivaceo-fuscescentes, oblongæ, obtusissimæ, 4-loculares,

longæ 16—17, crassæ 5—6 microm.m. Paraphyses filiformes.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen.

51. *C. selenospora.* Otth. — In greges pl. min. effusos dense congesta. Perithecia minuta, globosa, immersa, cum corticis strato supremo emergentia, et peridermii pustulis minutis tecta; ostiolis papillatis demum ad superficiem erumpentibus. Asci clavati octospori. Sporæ albidæ, elongato-subfusiformes, arcuatæ, guttulas irregulares foventes, longæ 42—50, crassæ 4—5 microm.m. Paraphyses teneræ filiformes.

Die sonst einzellig scheinenden Sporen fand Nitschke, nach Anwendung von Aetzkali deutlich 4-zellig.

Bei Bern, an abgefallenen Ulmenzweigen.

52. *C. microspora.* Nke. — Perithecia orbiculari-depressa, corticis strato supremo immersa, peridermiique pustula deplanata, fuscescente, poro pervia, tecta; ostiolo vix papillato, haud erumpente. Nucleus ater. Asci cylindrici, octospori. Sporæ monostichæ, pl. vel. min. obliquæ, oblongæ, obtusæ, biloculares, brunneæ, longæ 17—19, crassæ circiter 6 microm.m.; guttula oleosa in utroque loculamento primitus manifesta, demum evanida. Paraphyses filiformes.

Bei Bern an dürren Zweigen von Acer campestre.

53. *Phloeosphæria cavata.* (*Verrucaria.* Ach.) Nke.

Am Hardlisberg bei Steffisburg, an dicker Eichenrinde.

54. *Xylosphæria elliptica.* Otth. — Perithecia sparsa, e

ligni fibris canescentibus emergentia, atra, impolita, basi applanata elliptica, ostiolo umbilicato. Asci oblongi, utrinque obtusi, sporas octonas. vel passim pauciores, foventes. Sporæ oblongæ, obtusæ, 4-loculares, ad septa sæpe inconspicua constrictæ, in quovis loculamento guttulam oleosam flavidam, passimve binas, gerentes, demum guttulis evanidis, plasmate dilute fuscidulo refertæ, longæ 22—24, crassæ 7—8 microm.m. Paraphyses longæ, filiformes.

Bei Weissenburg, an einer entrindeten alten Tannenwurzel.

55. *Lophiostoma ambiguum.* Otth. — Perithecia nigro-fusca, cornea, sparsa, globoso-depressa, aut plura connata minora et difformia, cortici pustulato leviter immersa, ostiolo subconico pl. min. compresso, erumpente et prominulo. Asci clavati, octospori. Sporæ olivaceo-brunneolæ, oblongæ, ellipsoideæ obtusæ, 4-loculares, torulosæ, in quovis loculamento guttulam oleosam foventes, longæ 16—18, crassæ parum ultra 6. microm.m. Paraphyses longæ, filiformes.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Cratægus.

56. *Chætomium Graminis.* Rabh.

Bern, an den Blattscheiden dürrer Gräser, im Frühjahr.

57. *C. elatum.* Schm. und Kze.

Bei Genf, an dürren Juncaceen. (Von Hrn. Dr. Wartmann mitgetheilt.)

58. *Erysiphe (Podosphæra.) myrtillina.* Fr.

Bei Steffisburg, an den Blättern von Vaccinium Myrtillus.

59. *E.* (*Microsphæra.*) *Berberidis.* DC.

Bern, auf den Blättern von Berberis vulgaris.

60. *E. Ehrenbergii.* Lév.

Bern, auf den Blättern von Lonicera tatarica.

61. *E. Dubyi.* Lev.

Bei Bern, auf den Blättern von Lonicera nigra.

62. *E.* (*Erysiphe*) *Linkii.* Lév.

Bern, an den Blättern von Artemisia vulgaris.

63. *Oomyces carneo-albus.* Berk. und Br.

Bern, an dürren Gräsern, im Frühjahr.

64. *Ostropa virens.* Otth. — Perithecium erumpens, demum superficiale, globosum, rima transversali dehiscens, glaucovirens, primum crusta fulvida corticatum. Asci longissimi, teretes, octospori. Sporæ filiformes, ascis parum breviores, fasciculatæ, dein e parte superiore dissilientes, basi fixæ remanentes et paraphyses filiformes imitantes, re vera tamen septis numerosissimis multiloculares.

Die Perithecien werden zuweilen bis $1^1/_2$ Millim. breit.

Bei Bern und Steffisburg, an dürren Zweigen von Prunus spinosa, Padus und Avium.

65. *Rhaphidophora herbarum.* Otth. — Perithecia globoso-depressa, basi applanata adnata, primum epidermide tecta, ostiolo erumpente subcylindrico, demum epidermide secedente perithecia denudata. Asci longissimi, teretes, dilute fusciduli, octospori. Sporæ filiformes, ascis parum breviores, fasciculati dein e parte superiore dissilientes, basi fixæ remanentes, paraphyses simulantes, at subtiliter multiseptatæ.

Bern, an trockenen Stengeln von Galium Mollugo, und Isatis tinctoria.

66. *Dichæna faginea.* Fr.

a) Pycnis. Syn. *Psilospora faginea.* Rabh.

b) Perithecia.

Bremgartenwald, an Buchenrinde.

67. *D. quercina.* Fr.

a) Pycnis. Syn. *Psilospora quercina.* Rabh.

b) Perithecia.

Bremgartenwald, an der Rinde junger Eichen.

68. *Pleospora obtusa.* (*Sphœria.* Rabh,)

Im Kanton Appenzell, auf Mentha aquatilis. (Dr B. Wartmann. Schw. Crypt. No. 528.)

69. *P. nigrella* (*Sphœria.* Fr.)

Im Bremgartenwald, an dürren Stengeln von Galeopsis Tetrahit.

70. *P. Galii.* Otth.

a) Pycnides. Peritheciis subsimiles, microstylospors hyalinis, subfusiformibus fœtæ.

b) Perithecia sparsa minuta, globoso-subdepressi, epidermide pustulata tecta, ostiolo minuto, conico, erumpente, tandem perithecia ipsa pl. min. erumpentia. Asci cylindrici, deorsum breviter attenuati, sporas octonas, passimve pauciores, continentes. Sporæ monostichæ, oblongæ, obtussimæ, 4-loculares, ex olivaceo brunnescentes, loculamentis extremis pallidioribus, longæ circiter 14, crassæ parum ultra 5 microm.m. Paraphyses tenerrimæ parum distinctæ.

Bern, an dürren Stengeln von Galium Mollugo,

71. *P. Clavariarum.* (*Sphœria* et *Sordaria Clavariæ.*) Auctt.) Tul.

a) Conidia. Syn. *Helminthosporium Clavariarum.* Dezmaz.

b) Perithecia.

Im Bremgartenwald, auf Clavaria cristata, im Herbst.

2. *Stigmatea Molluginis*. Otth. — Hypophylla, caulinaque. Perithecia plura aggregata, tenuia, mollia, depressa, matricis parenchymati innata, omnino inseparabilia, crustula hypodermia fuscobrunnea, epidermideque nigrefacta et pustulata tecta, demum collapsa; ostiolo inconspicuo. Nucleus cinereus, lentiformis. Asci clavati, erecti, in ambitu arcuato-convergentes, octospori. Sporæ hyalinæ, minutæ, oblongæ, utrinque attenuatæ, guttulas binas oleosas foventes, longæ circiter 10, crassæque $2^1/_2$ microm.m. Paraphyses lineares, ascos æquantes.

Bern, an lebenden Blättern und Stengeln von Galium Mollugo, im Herbst.

3. *Hypomyces Baryanus*. Tul.

Bei Steffisburg, auf Nyctalis parasitica.

4. *H. roseus*. Tul.

Bei Heimberg, auf verdorbenen Agaricus-Arten.

5. *Nectria* (*Gibbera*) *Hippocastani*. Otth. — Stroma carnosum, pulvinatum, e dilute miniato fuscescens, sæpius in peridermii rimis seriatim confluens, peritheciis dense obsitum. Perithecia minuta, globosa, membranacea, fuscobrunnea, demum collapsa. Asci cylindrici, octospori. Sporæ monosticho ordine subimbricatæ, brunneæ, oblongæ, obtusæ, 4-loculares et torulosæ, longæ 16—18, crassæ 5. microm.m., vel parum ultra. Paraphyses filiformes.

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Aesculus Hippocastanum, im Herbst.

6. *N.* (*Cosmaria.*) *flavovirens*. Otth. — Stroma parcum, carnosum, fulvido-lateritium, peritheciis cæspitose concrescentibus obsitum. Perithecia subglobosa, pyriformia, vel quasi breviter pedicellata,

rufula, mollia, demum pl. min. collapsa, furfure denso flocculoso flavovirente obducta, ostiolo nudo, nigro-papillato. Asci elongato-clavati, myriaspori. Sporæ hyalinæ, exiguissimæ, ellipsoideæ, longæ circiter 3, crassæ parum ultra 1. microm.m. Paraphyses parum distinctæ.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Acer Pseudoplatanus.

77. *Prosthemium Tiliæ.* Otth. — Sparsum. Conceptaculum minutum, globosum, tenerum, obtectum; ostiolo papillato per peridermium erumpente; demum conceptaculum ipsum superne irregulariter diruptum. Stylosporæ oblongo-ellipsoideæ, vel deorsum nonnihil incrassatæ, transversim septatæ, plerumque 5-loculares, quovis loculamento guttula oleosa fere toto repleto, brunneœ, in apice pl. min. decoloratæ, longæ 35—37, crassæ 7—8. microm.m., octonæ vel etiam pauciores stellatim junctæ in sterigmatibus longis acrogenæ, demum deciduæ, cum mucilagine quodam expulsæ et atroinquinantes.

Bern, an einem abgestorbenen Zweige einer fremdländischen grossblättrigen Linde.

78. *Pestalozzia funerea.* Desmaz.

Bei Bern, an abgestorbenen Blättern von Thuja occidentalis.

79. *P. Depazeoides.* Otth. — Epiphylla. Conceptacula minuta, globosa, nigra, in macula cinerascenti, exarida, fuscopurpureo-marginata, concentrice disposita, innata, inde epidermidem perforantia, ostioloque demum late aperto. Stylosporæ ellipsoideæ, 4-loculares, loculamentis intermediis dilute fuscidulis, extremis vero hyalinis et in appendiculam filifor-

mem productis. Stylosporæ longæ circiter 12, crassæque 5. microm.m.

Bei Steffisburg, an lebenden Blättern verschiedener cultivirter Rosen.

0. *Diplodia juglandina* Otth. — Conceptacula, s. stromata, sparsa, primum immersa, demum erumpentia, peridermii laciniis cincta, globoso-depressa, crassa, rigida, fusca, superne albida, nucleos plures discretos, aut in unicum lobatum confluentes, atros, grumosos, foventia, apice subpapillata. Stylosporæ fusco-brunneæ, oblongæ, obtusissimæ, biloculares, sterigmatibus hyalinis fultæ, dein deciduæ, longæ 20—22, crassæ circiter 10. microm.m.

Bei Steffisburg an dürren Zweigen von Juglans regia.

1. *D. Thujæ*. Otth. — Sparsa. Conceptacula innata, mediæ magnitudinis, rotundata, dein erumpentia; ostiolo leviter papillato, demum deciduo, porum latum relinquente. Nucleus fuscogriseus grumosus. Stylosporæ fuscobrunneæ, oblongæ, obtusæ, biloculares, sterigmatibus hyalinis fultæ, dein deciduæ, longæ 20. vel ultra, crassæ circiter microm.m.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Thuja occidentalis.

2. D. *minutissima*. Otth. — Conceptacula minutissima, basi applanata cortici adnata, demum pl. min. per peridermium pustulatum erumpentia, ostiolo vix papillato pervia. Stylosporæ ut in præcedentibus speciebus.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Acer campestre.

3. *D. microspora*. Otth. — Conceptacula mediæ magnitudinis, gregaria, fuscobrunnea, carnoso-grumosa,

basi cortici insculpta, peridermio pustulato tecta, demum apice erumpentia, ostiolo subsimplici pervia. Stylosporæ oblongæ, obtusæ, biloculares, fuligineæ, sterigmatibus breviusculis et teneris primitus fultæ, longæ circiter 10, crassæque 5. microm.m.

Bern, an abgefallenen Platanuszweigen.

84. *Sphæropsis scutellata.* Otth. — Sparsa vel subgregaria. Conceptacula cupulari-dimidiata, cortici insculpta, peridermio adnato, demum irregulariter rupto, occlusa, fusca, tenuia, intus hymenio vestita. Stylosporæ subsessiles, oblongæ, obtusæ, plasmate pallido, granuloso refertæ, lacunula hyalina laterali notatæ, longæ 29—34, crassæ circiter 13. microm.m.

Bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Salix pentandra.

85. *S. guttifera.* Otth. — Conceptacula sparsa, subglobosa, basi corticis strato supremo insculpta, fuscogrisea, impolita, ostiolo nigro, papillato, sub peridermio poro pervio latente. Nucleus cinereus, grumosus. Stylosporæ ellipsoideæ, obtusissmæ, hyalinæ, guttam magnam, dilute flavidam foventes, sterigmatibus longis, hyalinis, primum fultæ, dein liberæ, longæ 19—21, crassæ 12—14. microm.m.

Diess ist nicht unwahrscheinlich die Pycnis der unter No. 46 angeführten *Massaria Fuckelii.* Nke., und kommt auch zuweilen mit derselben gemischt vor.

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Tilia grandifolia.

86. *Discosia faginea.* Lib.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenblättern.

7. *D. Platani.* Otth. — Bifrons, late gregaria. Conceptacula minuta, superficialia, convexa, fere hemisphærica, nigra, nitida. Stylosporæ elongatæ, subcylindricæ, obtusæ, vix coloratæ, nec distincte septatæ, utraque sub extremitate appendicula setiformi instructæ, longæ 14—18, crassæ circiter $2^1/_2$ microm.m.

Bern, an abgefallenen Platanusblättern, im Herbst.

8. *Cryptosporium Ribis* (*Leptothyrium.* Lib.) Fr.

Bern, an lebenden Blättern von Ribes alpinum.

9. *C. Vincæ.* Otth. — Bifrons. Epidermidis pustulæ nigræ, deplanatæ, millimetrum circiter latæ, nucleum griseo-cinereum obtegentes, absque conceptaculo proprio. Hymenium planum, tenue, stylosporis erectis, subsessilibus, dense constipatis obsitum. Stylosporæ demum liberæ, hyalinæ, lineari-fusiformes, pl. min. arcuatæ, longæ 27—32, crassæ circiter $2^1/_2$ microm.m.

Bern, an dürren Blättern von Vinca minor, im Sommer.

10. *Ascospora Cerastii.* (*Septoria.* Rob.)

a) *Conidia.* Syn. *Isariopsis pusilla.* Fresen.

b) *Pycnis. s. Spermogonium* Syn *Ascospora Cerastii.*

Die höhere, schlauchführende Fructificationsform ist nicht bekannt.

Bei Bern, auf den lebenden Blättern von Cerastium triviale, von Ende Mai, den Sommer hindurch.

Gasteromycetes.

1. *Ptychogaster albus.* Corda.

Im Grauholz, auf mit Blättern und Moosen bedeckten Tannenwurzeln. (Hr. Prof. Fischer.)

92. *Trichia Neesiana.* Cord.
Im Wylerholz, an moosigter Buchenrinde. (Von Hrn. Prof. Fischer gesammelt.)

93. *T. contorta.* Otth. — Junior rufa, dein fulvido-cinerascens. Peridia pauca congesta, sessilia, elongata, sinuoso-repentia. Sporæ flavæ, glabræ. Elateres pallidi, funiformi-bicostati, cæterum glabri.
Bei Steffisburg, auf der vom Periderm entblössten innern Rinde abgestorbener Aeste von Tilia grandifolia.

Gymnomycetes.

94. *Graphium atrum.* Dezmaz.
Bern, an dürren Gräsern, im Frühling.

95. *Exosporum Platani.* Otth. — Stroma tuberculiforme, compactum, minutum, extus intusque nigrofuscum, per peridermium erumpens, conidiis sessilibus, cylindricis vel sursum monnihil incrassatis, brunneis, transversim septatis, dense obsitum.
Bern, an abgefallenen Platanuszweigen.

96. *Epicoccum asperulum.* Otth. — Hypophyllum, gregarium, badionigrum, maculæ exaridæ cinereæ insidens. Stroma subgloboso-depressum, compactum, intus pallidum, strato peripherico purpurascente. Conidia undiqueversum stroma obsidentia, sessilia, brunnea, subglobosa aut obovata, papillula basilari hyalina pallidave munita, asperula, demumque septis e centro divergentibus cellulosa.
Durch diese eigenthümliche Septirung der Conidien werden die einzelnen Zellen verkehrt pyramidal, mit der Spitze das Centrum erreichend.
Bern, an lebenden Orangeblättern.

7. *E. album.* Otth. — Globuli superficiales, congregati, minuti, albidi, mycelio cinereo pl. min. distincto insidentes, sunt stromata grumoso-ceracea, conidiis stipatissime obsita. Conidia hyalina, lævia, nunc globosa, basi papillata, nunc pyriformia, simplicia aut bilocularia, nunc vero magis oblongata et plurilocularia, pl. min. torulosa, articulo terminali semper majore, at vix $9^1/_2$ microm.m. excedente.

Bern, an einem entrindeten, feuchtliegenden Tannenstamme.

Haplomycetes.

8. *Peronospora infestans.* Mont.

Bei Bern, an Kartoffelblättern.

9. *P. Epilobii.* Otth. — Stipites conidiferi hyalini, sat longi, in parte superiore ramosi; ramis paucis, alternis, patentibus, ipsisque repetito ramificatis; ramuli ultimi divaricati, 2—3-furcati, conidiis delapsis truncati. Conidia pallida, nunc fere globosa, nunc pl. min. ellipsoidea, papillula apicali minutissima munita, lata 13—15, interdum usque ad 21. microm. m. elongata. Oosporæ ignotæ.

Bei Bern, an der Unterseite der Blätter von Epilobium parviflorum, im September.

10. *P. cannabina.* Otth. — Cæspituli in maculas floccosas cinereo-violascentes congesti. Stipites conidiferi hyalini, superne irregulariter bis terve ramificati; ramulis ultimis brevibus, divaricatis. Conidia griseola, ellipsoidea, papillula apicali minutissima, hyalina, munita. Oosporæ ignotæ.

Bei Steffisburg, an der Unterseite der Blätter von Cannabis sativa, im Sommer.

101. *P. Calotheca.* De Bary.
   a) *Var. Asperulæ.* De Bary.
      Im Bremgartenwald, auf Asperula odorata.
   b) *Var. Aparines.* De Bary.
      Bei Bern, auf Galium Aparine.
   c) *Var. Molluginis.* De Bary.
      Bei Bern, auf Galium Mollugo.

102. *P. Alsinearum.* Casp.
   Bei Bern, auf Stellaria media, und Arenaria serpyllifolia.

103. *V. Trifoliorum.* De Bary.
   Bern, auf Medicago sativa.

104. *P. grisea.* Ung.
   Bei Bern, auf Veronica hederæfolia, und agrestis.

105. *P. arborescens.* Berk.
   Bern, auf Papaver Rhoeas.

106. *P. Lamii.* Braun.
   Bei Bern, auf Lamium purpureum.

107. *P. Phyteumatis.* (Fuck.?) Otth. — Albido-cinerascens. Cæspituli late gregarii, totam sæpe folii paginam inferiorem occupantes. Stipites conidiferi hyalini, graciles, sursum 6—7ies dichotomi, ramis subflexuosis; ramulis ultimis inæqualibus, subulatis, uno nempe porrecto, altero laterali et breviore. Conidia late ellipsoidea, vel passim obovoidea plasmate grumuloso, dilute brunneolo referta, longa circiter $19^1/_2$, crassaque 13. microm.m., nonnunquam etiam breviora, imo fere globosa. Oosporæ globosæ, flavidobrunneolæ, subtiliter tuberculoso-scabridæ.

   Am Saume des Bremgartenwaldes, auf Phyteuma spicatum.

8. *P. Alchemillæ.* Otth. — Stipites conidiferi graciles, haud omnino decolores, quinquies dichotomi; ramulis ultimis subulatis, sæpius inæqualibus, altero nempe longiore et subporrecto, altero laterali, breviore et recurvo. Conidia dilute fuscidula, ellipsoidea aut subglobosa, lata circiter 13, et nonnunquam ad 19 microm. m. elongata. Oosporæ ignotæ.

Diese Species ist wegen der Lockerheit ihrer Rasen ausserordentlich unscheinbar, und ist daher nur zufälligerweise bei einer andern Untersuchung entdeckt, und davon seither, nach längerem Suchen erst ein zweites Specimen gefunden worden.

Bei Bern, an der Unterseite der Blätter von Alchemilla vulgaris, im Sommer.

9. *Cystopus spinulosus.* De Bary.

Bei Bern und Steffisburg, auf Cirsium palustre und oleraceum.

0. *Cercospora olivacea.* Otth. — Hypophylla. Floccorum fasciculi in maculas olivaceas congesti. Flocci olivacei mediocriter fucati, breviusculi, flexuosi, remote septati, obtusi, cicatrice apicali parum apparente, passimque nonnulla infraapicali leniter protuberante, notati. Conidia versiformia et variæ magnitudinis, nunc oblongo-ovoidea aut ellipsoidea et continua, nunc magis elongata, imo longissima, cylindrica, obclavata, aut utrinque incrassata, 2—6-locularia, vel ultra, basi hilo truncato notata, plasmate pallido subgrumoso referta, longa 20—74, crassa 5—8 microm.m.

Hat, ausgenommen in der Farbe, viele Aehnlichkeit mit *C. ferruginea.* Fuck.

Bern, auf Artemisia Absinthium, im Herbst.

111. *Passalora bacilligera.* (*Cladosporium.* Mont.) Fr.
Bei Bern, an den Blättern von Alnus glutinosa, im Herbst.

112. *P. Pomi.* Otth. — Bifrons at magis epiphylla. Flocci breves, brunnei, subseptati, rigido-fragiles, fasciculati. Fasciculi in series ramosas, radiantes, confertissimas, dispositi. Conidia solitarie acrogena, floccis pallidiora, oblongo ovoidea vel breviter obclavata, bilocularia et constricta, vel rarius uniocularia, basi hilo truncato notata, longa circiter 20, crassa 7 microm.m.
Bern, an den Blättern von Pyrus coronaria, im Spätsommer.

113. *P. Pyracanthæ.* Otth. — Bifrons. Floccorum fasciculi hypophylli in maculas brunneas stipatissime conferti, epiphylli vero distinctius in series ramosas, radiantes congesti. Flocci olivaceo-brunnescentes, simplices, eseptati, obtusi, rigidi ac brevissimi. Conidia solitarie acrogena, flavido-olivacea, ovoideo-oblonga, obtusa, absque septo conspicuo supra medium leniter constricta, basi hilo truncato notata, longa 16—17, crassa $6^1/_2$—8 microm.m., vel nonnunquam aliquantum breviora et insimul crassiora.
Bern, auf Cratægus Pyracantha, im Hochsommer und Herbst.

114. *P. Hordei.* — Cæspituli discreti gregarii, nigrofusci, macula exarida in utraque folii pagina insidentes. Flocci breves, simplices, vulgo eseptati, crassiusculi, subflexuosi, obtusi, fasciculati, fumosi. Conidia cicatricibus apicalibus, passim etiam lateralibus, solitarie insidentia, floccis nonnihil pallidiora, ovoideo-elongata, bilocularia, et passim quadrilocularia.

basi hilo truncato notata, longa circiter 42, crassa 10 microm.m.

Bei Bern, an den Blättern von Hordeum distichum, im Juni.

5. *P. punctiformis.* Otth. — Epiphylla, in maculis arescentibus sparsa vel subgregaria. Flocci fumosi, breviusculi, stricti, obtusi, simplices, eseptati, in fasciculos minutissimos, punctiformes, nigros conferti. Conidia pallida, oblongato-ovoidea, bilocularia, basi hilo truncato notata, floccorum cicatricibus apicalibus singulatim insidentia.

Bei Bern, an den Blättern von Melica uniflora und Dactylis glomerata, im Sommer.

6. *Stilbospora polycystis.* Otth. — Stroma planum, tenue, nigrofuscum grumosum, 2—3. millim. latum, sub corticis strato supremo tenuissimo et friabili nascens, peridermio pustulato, demum rupto, tectum. Conidia magna, brunnea, multicellulosa, cellulis exterioribus inflato-protuberantibus, primum sterigmatibus longioribus, at teneris, fulta, mox decidua, longa 32—42, crassa 16—21. microm.m., et pl. min. distincte strato gelatinoso hyalino obvoluta, sæpe expulsa et atroinquinantia.

Im Bremgartenwald, an einem abgefallenen Buchenzweige.

7. *S. viticola.* Otth. — Peridermii pustulæ parvulæ rotundatæ aut ellipticæ, nigræ, rimose aut poro lato irregulari dehiscentes. Stroma planum tenuissimum nigrofuscum. Conidia fumoso-brunneola, obovoideo-oblonga, septis transversis 4-locularia, loculamento infimo subconico et decolorato, longa 16—18, crassa 5—6. microm.m., primum sterigmatibus hyalinis nonnihil longioribus fulta.

Bern, an abgeschnittenen Weinrebenzweigen, im Frühling.

118. *Melanconium Myricariæ.* Otth. — Peridermii pustulæ nigræ, nitidæ, parvæ, rotundæ, oblongæ aut lineares. Stroma planum, parum evolutum. Conidia fumosa, parum oblongata, utrinque late rotundata, in medio nonnihil angustata, septo vero nullo conspicuo, sed spatio hyalino, plasma interrumpente, notata, longa circiter 10, lata $6^1/_2$ microm.m., primum sterigmate longiore, hyalino, fulta.

Bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Myricaria germanica.

119. *Puccinia Rumicis.* Westend.

Am Mont Salève bei Genf, auf Rumex arifolius.

120. *P. Onobrychidis.* Otth. — Cæpituli hypophylli, rotundi, rufi. Sporangia brunnea, mediocriter fucata, diametro duplo longiora, utrinque rotundato-obtusa, in medio septifero constricta; articulo superiore plerumque nonnihil majore; apiculo subconico, vel late rotundato, vel etiam subnullo: stipite hyalino breviusculo.

Die Rasen sind äusserst spärlich denen von *Uromyces apiculatus.* Strauss. beigemengt, und äusserlich nicht von ihnen zu unterscheiden, so dass sie nur durch einen glücklichen Zufall gefunden werden können.

Bei Genf, auf Onobrychis sativa.

121. *P. Quercus.* Otth.

a) *Trichobasis.* Syn. *Uredo Quercus.* Brond.

b) *Puccinia.* Sporangia, Trichobaseos acervulis inspersa, læte fulva, obvata vel subellipsoieado, utrinque late rotundata, æqualiter aut subinæqualiter bilocularia, non constricta; episporio lævis-

simo; apiculo minuto, plerumque parum evoluto, semper tamen conspicuo; stipite hyalino fragillimo.

Bei Genf, an der Unterseite von Eichenblättern. (Dr. B. Wartmann. Schw. Cypt. No. 407.)

122. *P. Centaureæ*. DC.

Weissenburg, auf Centaurea montana.

No. 175 im 4. Nachtrage ist die glattsporige *P. Compositarum*. Schlechtend. ehemals auch *P. Centaureæ*. DC. genannt.

123. *P. Asperulæ*. Euck.

Im Bremgartenwald, auf Asperula odorata.

124. *P. denticulata*. Otth. — Bifrons, præcipue epiphylla. Cæspituli rufobadii, pulvinati, sæpius circinantes, cæspitulumque centralem circumstantes, aut annulari-confluentes. Sporangia dilutissime fucata, oblonga, ellipsoidæ, utrinque pariter attenuata, æqualiter bilocularia, non constricta; episporio dilute flavo, lævi; apiculo nunc late conico, nunc in denticulos 2—3 acutos diviso; stipite pallidissimo, sporangio fere triplo longiore.

Im Bremgartenwald, auf Moehringia trinervia.

125. *Uromyces. inconspicuus*, Otth. — Maculæ vix ullæ. Cæspituli hypophylli, minutissimi, sæpius punctiformes, mox denudati, atri, sporangiis paucis consistentes Sporangia nigrofusca, ellipsoidea, lævia, longa circiter 32, crassa 18. microm.m., apiculo nunc minutissimo, hyalino, verrucæformi, nunc vero plane nullo, munita; stipite hyalino brevissimo, vix diametro longiore.

Bei Bern und Steffisburg, auf verschiedenen Pflanzen, nämlich: mit einem deutlichen Apiculum: auf Chenopodium album, und Alchemilla vulgaris; ohne

Apiculum: auf Galeopsis Tetrahit, Fragaria vesca, Polygonum Persicaria und lapathifolium, Cannabis sativa, Chenopodium polyspermum, Solanum nigrum, und Amarantus Blitum.

126. *Melampsora Euphorbiæ dulcis.* Otth.

a) *Epitea.* Vix distincta a vulgari *E. Euphorbiæ.* (DC.)

b) *Melampsora.* — Hypophylla. Pulvinuli aggregati, badii, impoliti. Sporangia flavido-brunnea, breviter et crassiuscule cylindrica, sive e mutua pressione subprismatica, invicem arcte cohærentia.

Am Saume des Wylerholzes, auf Euphorbia dulcis, im September.

127. *Æcidium Aviculariæ.* Kze.

Bern, auf Polygonum aviculare.

128. *Æ. Trifolii repentis.* Cast

Bern, auf Trifolium repens.

129. *Æ. Silai.* Wartm. (Schw. Cryptog. No. 517.)

Bei Genf, auf Silaus pratensis.

130. *Ustilago Ischæmi.* Fuck. (Fungi rhen. No. 251.)

Bei Steffisburg, an den Aehren von Andropogon Ischæmum.

G. Otth.

Ueber eine intermittirende optische Täuschung.

(Vorgetragen den 2. Mai 1868.)

Das auf dem hohen Vorbaue des hiesigen Observatoriums angebrachte Anemometer bewegt sich mit seinen messingenen Schalen constant rechtsläufig in horizontaler

lotation, und ist so gestellt, dass, von jedem Standpunkte us gesehen, jeweilen die momentan zur linken Hand elindliche Schale ihre concave, und die zur rechten land befindliche ihre convexe Seite zeigt.

Stellt sich nun ein Beobachter in nicht allzugrosser ähe so auf, dass sein Blick schief von unten auf die, urch die perspektivische Verkürzung des directen Durchessers, elliptisch erscheinende Rotationsbahn trifft, so ommt es ihm, entweder bald, zuweilen schon beim rsten Anblick, oder aber nach einiger Zeit, plötzlich vor, ls ob die Rotationsebene gegen ihn geneigt wäre, und ls ob sein Blick, zwar unter gleichem Winkel wie früher, ber, statt auf die Unterseite, nun auf die Oberseite ieser Ebene fiele, und als ob die Rotation offenbar nksläufig geworden wäre.

Eine solche Täuschung, dass Einem eine rechtsläufige otation aufs deutlichste linksläufig vorkommt, möchte an für unglaublich und rein unmöglich halten; sie ist ber nicht nur wirklich vorhanden, sondern ist sogar die atürliche und nothwendige Folge der ersten Illusion, in elcher der Beobachter die Unterseite der horizontalen otationsebene für deren gegen ihn geneigte Oberseite, en jenseitigen Rand derselben für den diesseitigen, geenkten, und den eigentlichen diesseitigen für den jeneitigen, angeblich höher stehenden Rand ansieht.

Der noch unerklärte Findruck einer herwärts geeigten Ebene wird aber bei weitem übertroffen durch en damit verbundenen andern, nämlich den einer umekehrten Rotation, und man muss es selbst erfahren aben, um sich einen genügenden Begriff von der wunderaren Täuschung machen zu können.

Während der Dauer der Illusion wähnt man ferners ch noch, die einzelnen Schalen successive, jedesmal

wann sie ihren scheinbaren Culminationspunkt nach links hin überschritten haben, sich auf eine eigenthümliche Weise auf ihren Stielen umkehren, dem Zuschauer ihre Hohlseite zuwenden, und nebst dem im Allgemeinen gegen Wind- und Rotationsrichtung eine widersinnige Stellung einnehmen zu sehen.

Wird nun die Beobachtung länger fortgesetzt, so erscheint nach einiger Zeit auf einmal alles wieder ganz normal, später abermals umgekehrt, u. s. f.

Die Illusion ist im höchsten Grade überraschend, und ist so überwältigend, dass das positivste bessere Bewusstsein nichts dagegen auszurichten vermag, und dass sie selbst durch die Beweiskraft des Umstandes, dass man, bei genauerer Betrachtung, jeweilen am nächsten und tiefsten Punkte ihrer Bahn, die Schalen hinter der die Axe bildenden Eisenstange hindurchgehen sieht, nicht geschwächt wird.

Nach meiner bisherigen Erfahrung scheint, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, die Umlaufsgeschwindigkeit des Anemometers auch ihre Wirkung zu haben, nämlich, je schneller die Rotation, desto kürzer die abwechselnden Illusions- und Intermittenzperioden. Wie sich die Sache verhalte bei höchst gesteigerter Rotationsgeschwindigkeit, bleibt erst noch fernerer Beobachtung vorbehalten.

Auch je nach der indivuellen Anlage der Person und nach der momentanen Disposition eines und desselben Beobachters, sind die Illusionsperioden und die Intermittenzen von verschiedenen Dauer; auch mag es vielleicht Personen geben, welche davon gänzlich unberührt bleiben. Factisch ist, dass, als ich anfangs einmal zugleich mit einer andern zufällig anwesenden Person

das mir noch neue wunderliche Wechselspiel betrachtete, wir zwar alle Beide deutlich den Wechsel bemerkten, jedoch über den Zeitpunkt seines Eintretens jedesmal uneins waren. Dieser Zwiespalt erklärte sich mir dann durch die Entdeckung, dass wir beiderseits selbst nur der Spielball unserer Illusionen gewesen waren.

Auch bei der Betrachtung des andern Anemometers, mit den schwarzen, ganz kurz gestielten Schalen oder Löffeln, deren Rotation linksläufig ist, bleibt die analoge Illusion nicht immer gänzlich aus, tritt jedoch, wie es scheint, seltener ein, und ist in weit geringerem Grade auffallend.

Klarer Himmel und Sonnenglanz sind nach meiner Erfahrung nicht absolut nothwendige Erfordernisse zur Hervorbringung dieser Täuschung, indem ich auch eines Abends nach Sonnenuntergang, und einmal bei bedecktem, etwas regnerischem Himmel mit gleich gutem Erfolge meine Beobachtungen machen konnte.

Es ist die Meinung ausgesprochen worden, es könne durch die Wirksamkeit einer angestrengten Willenskraft die Illusion wohl besiegt und unterdrückt werden. Obwohl man, wie ich selbst auch erfahren habe, leicht geneigt sein könnte, sich zu schmeicheln, das Aufhören der Illusion durch selbsteigene Willenskraft bewerkstelligt zu haben, so halte ich doch endlich auch dieses nur für eine Illusion, indem die optische Täuschung ganz gleich, ob mit oder ohne Willen des Beobachters, abwechselnd kommt und verschwindet.

Doch, wie dem auch sei, während der willenskräftige Beobachter kaum erst recht Zeit gehabt hat, seines vermeintlich so eben errungenen Sieges froh zu sein, siehe da! so hat ihn die frisch erstandene Illusion schon wie-

der von neuem überwältigt, und es bewährt sich daher auch hier das alte Sprüchlein: *Naturam expellas furca tamen usque recurret.*

A. Gruner.

Ueber Milchproben.

(Vorgetragen den 2. Mai 1868.)

Der zufällige Umstand, dass in kurzer Zeit mehrere Arbeiten über Milchuntersuchungen mir zu Gesichte gekommen sind, nämlich diejenigen von Pirbram, Dr. Goppelsröder, Vogel jun.; und in Folge dessen auch diejenigen unsers Hrn. Apoth. Dr. Ch. Müller und des Hrn. Fesers, gab mir die Veranlassung, dass ich diesem mir sonst ziemlich ferne stehenden Gegenstand meine Aufmerksamkeit zuwandte. Namentlich war es die Verschiedenheit der zu Tage geförderten Ergebnisse, in denen sogar gewisse Widersprüche zu liegen schienen, welche mich zu praktischen Versuchen bewog, welche ein sicheres und zugleich doch kurzes Verfahren zur Prüfung der Kuhmilch auf ihre Aechtheit bezweckten.

Das einfachste und daher zu polizeilichen Proben am besten sich eignende Verfahren ist bekanntlich die besonders von Hrn. Dr. Müller empfohlene Bestimmung des spez. Gewichts der Milch bei einer bestimmten Temperatur (15° C.) und zwar in den meisten Fällen vor und nach dem Abrahmen, welches nach 24stündigem Stehen der Milch in einem Glascylinder, im graduirten Crêmometer von Chevalier, vorzunehmen ist.

Es bietet diese Art der Milchprüfung mit Hülfe der ez. Gewichtsbestimmung analoge Eigenthümlichkeiten d Schwierigkeiten dar, wie die Proben mit gegohrenen üssigkeiten, als Wein, Bier u. s. w. — Beiderlei Geänke enthalten Bestandtheile, die theils schwerer, theils ichter sind als ihr Hauptbestandtheil, das Wasser; mit em Unterschiede jedoch, dass der Weingeist durch estillation entfernt und besimmt werden kann, während ei der fein suspendirten Butter der Milch hiefür andere ege eingeschlagen werden müssen.

Die Milch bietet aber in dieser Hinsicht den Vortheil ar, dass wegen der starken Verdünnung ihrer löslichen estandtheile das spez. Gewicht durch die Mischungsrhältnisse ihrer Bestandtheile allein bedingt und enselben proportional ist und nicht, wie zwischen asser und Weingeist, durch die chemische Affinität odifizirt wird.

Es geht daraus hervor, dass, wenn das spez. Gewicht r einzelnen Milchbestandtheile oder z. B. dasjenige ner wässerigen Lösung derselben von bestimmtem ocentgehalt bekannt wären, mit Zugrundlegung der rchschnittlichen oder wirklichen Zusammensetzung einer rmalen Milch sich eine algebraische Formel müsste fstellen lassen, aus welcher sich das spez. Gewicht einer lchen Milch berechnen lassen müsste.

Weiter liesse sich aber auch aus dem areometrischfundenen spez. Gewichte einer verfälschten, z. B. theilise abgerahmten oder mit Wasser verdünnten Milch ittelst dieser Formel berechnen, innert welchen Grenzen ne solche Fälschung stattgefunden haben könnte?

(Denn es werden hier überhaupt nur diese beiden wöhnlichsten Arten der Verfälschung vorausgesetzt, so

wie auch, dass man es nur mit einer Kuhmilch von ganzen Stallungen zu thun habe, die nicht die ausserordentlichen Schwankungen im Buttergehalte zeigt, wie solche unter einzelnen Kühen, ja im Euter einer und derselben Kuh vorkommen.)

Wenn nun aber auch das spez. Gewicht gewisser Milchbestandtheile oder ihrer wässerigen Lösungen, wie der Proteïnverbindungen, Milchsalze, nicht erhältlich waren, so war es mir doch möglich eine Formel aufzustellen, in welcher alle festen Milchbestandtheile, welche schwerer sind als Wasser, in eine Zahlengrösse vereint erscheinen und deren gemeinsames spez. Gewicht aus der Zusammensetzung und dem spez. Gewicht einer normalen Milch abgeleitet werden konnte. —

Das spez. Gewicht der Butterfette fand ich durch eigne Versuche = 0,91 bei 15° c, und zufolge einer gefälligen Mittheilung, die ich Hrn. Dr. O. Lindt auf der Rütti verdanke, gibt Alex. Müller in Stockholm 0,92 bei 10—12° c an. —

Für das spez. Gewicht der Milch ergibt sich hienach folgende Formel:

$$x = \frac{0{,}92\ B + 1{,}322\ E + A}{B + E + A},\ \text{wenn}$$

A = dem Promillegehalt an Wasser,
B = „ do. „ Butterfett und
C = „ do. „ löslichen Milchbestandtheilen oder Extractivstoffen, d. h. Milchzucker, Proteïnverbindungen, Salze etc. ist.

Als normale Zusammensetzung der Kuhmilch finde ich aus dem Durchschnittsergebniss zahlreicher Analysen, die ich aus verschiedenen Werken gesammelt:

		pro Mille	im Mittel
den Butterfettgehalt (B)	=	30 — 40;	= 35;
1) „ Milchzuckergehalt	= 40—50		
an Proteïnverbind.	= 48—58		
„ Milchsalzen	= 6 — 8		
2) den Gehalt an festen löslichen Milchbestandtheilen (E)	=	94—116;	= 105;
3) „ den Wassergehalt (A)	=	876—844;	= 860;
Sa.	=	1000.	1000.

Durch Substitution dieser Zahlen finden wir das spez. Gewicht der Kuhmilch variirend zwischen 1,028 und 1,034. — Erstere Limite ist denn auch von Feser, die Maximalgrenze aber von Goppelsröder adoptirt worden, während Hr. Apoth. Müller die Grenzen für unverfälschte Milch auf 29—33*) eingeschränkt wissen will. Das Mittel unserer Procentansätze ergibt auch das Mittel zwischen obigen spez. Gewichten, nämlich 1,031; und wenn durch Abrahmen nach 24stündiger Ruhe bei 15° c. der Buttergehalt bis auf 8 Procent des ursprünglichen Gehalts reduzirt worden ist, so ergibt die Berechnung mit Anwendung obiger Formel ein spez. Gewicht von 1,0347, was mit dem Befund der faktischen spez. Gewichtsbestimmung, resp. mit den Aräometerproben, durchaus übereinstimmt.

Das spez. Gewicht derselben Milch, aber halbabgerahmt, berechnet sich wie folgt:

$$x = \frac{0{,}5 \times 0{,}92\ B + 1{,}32\ E + A}{0{,}5\ B + E + A} = 1{,}036.$$

Ferner eine aus 90 Proc. normaler Milch und 10 Proc. Wasser erstelltes Gemisch muss ein spez. Gewicht zeigen:

*) Wie üblich sind hier nur die 3te und 4te Decimale angeführt.

$$= \frac{90\ (0{,}92\ B + 1{,}32\ E + A) + 10 \times 1000}{100 \times 1000.} = 1{,}279.$$

und weiter berechnet sich z. B. das spez. Gewicht einer aus 3 Theilen normaler Milch von 1,031 und 2 Theilen Theilen blauer Milch von 1,034 gemischter Milch einfach nach der Formel:

$$x = \frac{3 \times 1{,}031 + 2 \times 1{,}034}{5} = 1{,}0335 \text{ u. s. f.}$$

Da nun aber die verschiedenen Bestandtheile der Milch, wie wir gesehen, weder unter sich, noch in's Gesammt in einem festen Verhältnisse stehen, so ist es klar, dass innerhalb der bezeichneten Grenzen noch gewisse Milchverfälschungen mit Wasser und mit abgerahmter Milch oder durch theilweises Abrahmen denkbar und möglich sind, besonders schon aus dem wohl zu beachtenden Grunde, weil das spez. Gewicht der abgerahmten Milch zwischen 0,032 (nach Hrn. Müller 0,325) und 0,037 oder höher sich bewegt, mithin noch in die Schwankungslimite der unverfälschten Milch hineinreicht, welche nämlich auch über 32, d. h. bis 33 oder 34 hinaufgeht.

So lässt sich aus unserer Formel z. B. berechnen, dass die Verminderung der Milch um 1 Gewichtsprocent Butter mittelst Abrahmen am Lactodensimeter nahezu durch 1° Differenz angezeigt wird, und dass gleicherweise eine Differenz von 1° durch einen Zuzatz von 3 Promille fester löslicher Milchbestandtheile, d. h. durch ca. 25 Procent blauer Milch, oder auch durch einen Zusatz von 3,3 Procent Wasser erzielt werden kann.

Da nun aber der Buttergehalt der Kuhmilch zwischen 3—4 Procent schwankt (nach Wittstein u. A. sogar auf 2 Procent herabsinkt) so geht daraus hervor, dass z. B.

eine gute butterreiche Milch (a) von 4 Procent Buttergehalt und von 1,034 spez. Gew. um ein Viertheil abgerahmt werden kann, oder dass sie sich noch mit 15 Procent Wasser versetzen lässt, ohne unter das normale spez. Gewichtsminimum von 29° zu sinken; und umgekehrt kann eine Kuhmilch (b), — gleichfalls mit 4 Procent Buttergehalt, — die aber nur 29° anzeigt, mit 33 Procent blauer Milch von 32—34° versetzt werden, ohne nur das Maximum des spez. Gewichts von 33 oder 34° zu erreichen und ohne dass der Buttergehalt unter 3 Procent herabsinkt, also dass in keinem dieser Fälle eine Verfälschung nachweisbar sein würde.

Wir haben nun zwar gesehen, dass man sich auf arithmetischem Wege genaue Rechenschaft geben kann über die Folgerungen, die sich aus dem Befunde des spez. Gewichts einer Kuhmilch mittelst des Quevenne'schen Lactodensimeters vor und nach dem Abrahmen ziehen lassen.

Eine andere Frage ist's aber, wie weit in Wirklichkeit die natürlichen Schwankungen im Procentgehalt einer unverfälschten Milch gehen, selbst wenn man nur eine solche Milch ganzer Stallungen vor sich hat. Wie weit gehen diese Differenzen z. B. bei Thieren verschiedener Raçen? bei verschiedener Nahrung u. s. f.?

Ich erlaube mir hierüber kein Urtheil; auch hatten meine Versuche nicht den Zweck, diese Fragen zu be-

---

a) $\frac{0{,}92 \times 40 + 1{,}32 \times 116 + 844}{1000} = 1{,}034.$

b) $\frac{0{,}92 \times 40 + 1{,}32 \times 100 + 860}{1000} = 1{,}029.$

antworten; sondern ich frug mich zunächst: kann uns die Ermittelung des spez. Gewichts der Milch vor Trugschlüssen in der Beurtheilung einer Milch sicher stellen?

Bei näherer Prüfung der Tabellen, namentlich derjenigen, die Goppelsröder in seiner neuesten Schrift „Beitrag zur Prüfung der Kuhmilch“ veröffentlicht hat, stossen wir auf Zahlenangaben, die leider nichts weniger als geeignet sind, uns daherige Zweifel zu benehmen; namentlich erscheint die Differenz des spez. Gewichts einer Milch vor und nach dem Abrahmen durchaus nicht immer genau proportional mit der auf anderem Wege, z. B. mittelst der Rahmbestimmung im Crèmometer gefundenen Buttergehalt zu sein, so dass, statt dass sich die verschiedenen Prüfungsmethoden gegenseitig ergänzen und bestätigen, dieselben sich vielmehr nicht selten widersprechen.

Worin die Ursache dieser Anomalien, ob etwa in einem variirenden Gasgehalt der Milch, oder in der Ungenauigkeit und Unzuverlässigkeit der Proben mit dem Quevenne'schen Lactodensimeter oder mit dem Crèmometer von Chevalier beruht, das lasse ich dahingestellt sein.

Da es indess bei der Bestimmung des spez. Gewichts der Milch vor und nach dem Abrahmen namentlich auf den Buttergehalt abgesehen ist, welcher den aus dem spez. Gewicht zu entnehmenden Gehalt der Milch an ihren übrigen festen Bestandtheilen zu maskiren vermag, so ist es begreiflich, dass die meisten Vorschläge zur expeditiven Prüfung der Milch auf eine möglichst sichere Butterbestimmung abzielten.

A. Vogel jun. hat daher die optische Milchprobe wieder aufgenommen und hiezu den vervollkommneten

alactoscop von Stelter benutzt; allein es leidet auch iese Prüfungsmethode an mehrfachen Mängeln, indem sie . B. von dem subjektiven Wahrnehmungsvermögen des uges und von der erst noch zu erörternden Frage abängig ist, ob die Zahl und Grösse der Butterkügelchen i jeder Milch proportional zu ihrem Lichtdurchlassungsermögen bleiben.

Die Unsicherheit dieser Proben nun veranlassten ich zu Versuchen, die eine mehr dierekte und doch öglichst kurze Ausscheidung und quantitative Bestimung des Buttergehalts aus seinem emulsionarartigen ustande bezweckten.

Ich ging zuerst darauf aus, mit Hülfe solcher Zuätze und Agentien, welche die Butterkügelchen in sich uflösen und zugleich den Abstand des spez. Gewichts wischen der Butterlösung und der übrigen Milchflüssigeit erhöhen, die Adhäsion zwischen den Butterkügelchen nd der etwas dickflüssigen caseinhaltigen Flüssigkeit ber vermindern sollten, die spontane Butter- oder Rahmbscheidung zu beschleunigen und zu vervollständigen.

Unter den zahlreichen Versuchen, die ich zu diesem Zwecke ausgeführt habe, hat sich ein Zusatz von 5 Voumprocenten Ammoniakflüssiskeit von 0,944 spez. Gew. nd von 5 Procent Aether besonders empfohlen, ohne lass dabei eine Verseifung oder partielle Auflösung der Butter nachgewiesen werden konnte.

Es kann diese Probe im Crèmometer von Chevalier, besser aber noch in einem mit Kork verschliessbaren Fläschchen, in dem die Mischung darin tüchtig geschüttelt wird, ausgefü.rt werden; nach dem Schütteln aber giesse man die Milch in den Crèmometer.

Spätestens nach 6 Stunden schon stellt sich in der Regel eine deutliche Rahmabsonderung ein, welche aber

nach 42 Stunden so vollständig ist, dass die darunter befindliche Flüssigkeit in dünnen Schichten nur noch schwach opalisirend erscheint. Bleibt die Probe 24 Stunden stehen, so ist noch eine langsam fortschreitende Raumverminderung in der Rahmschicht wahrzunehmen.

Zur Umgehung dieses Uebelstandes ist es, wenn auch etwas umständlicher, gerathen, die Milchprobe durch Eintauchen in siedendes Wasser zuerst bis zu 80° C. zu erwärmen und dann die 5 Volumprocente Ammoniakflüssigkeit, ohne Aether, zuzusetzen.

Die Rahmabsonderung tritt bei diesem Verfahren schon nach einer halben Stunde ein und erreicht nach 2 Stunden ihr Condensationsmaximum von 11—12 Volumprocent; doch wird die darunter befindliche Flüssigkeit beim ersteren Verfahren mit gleichzeitigem Aetherzusatz durchsichtiger als bei der (wegen der erhöhten Temperatur gebotenen) Weglassung des Aethers.

Dass jedoch eine solche volumetrische Butterbestimmung immer nur eine approximative und unter Umständen sogar unzuverlässige sein kann, ist wohl einleuchtend.

Ein sicheres Resultat lässt sich, wie schon gesagt, nur dadurch erzielen, dass die Buttertheilchen aus ihrem emulsionartigen Zustande in eine homogene Masse isolirt werden.

Diess ist mir nun nach vielen Versuchen in folgender Weise am Besten und am Schnellsten gelungen.

Zu einem Schoppen (12 Unzen) Milch bereite man sich durch behutsames Eintröpfeln von $^1/_2$ Unze offizinellen Aethers in $1^2/_3$ Unzen engl. Schwefelsäure, unter Vermeidung der Selbsterhitzung durch Eintauchen des Glases in kaltes Wasser, ein Gemisch von Aether und Schwefelsäure (und vielleicht auch von Aetherschwefelsäure).

Die Rahmschicht, welche sich nach dem vorigen erfahren z. B. in einem Bierglase aus einem Schoppen ilch binnen zwei Stunden an der Oberfläche angesamelt hat, wird mittelst eines Theelöffels *) vorsichtig in ein . 3 Unzen haltendes Becherglas abgehoben; es wird eser Rahm in der Regel etwas über eine Unze wägen, enn die Milch normal ist, damit sich eine braungelbliche omogen-scheinende, nicht mehr milchig aussehende lüssigkeit bilde, worin in Folge der Selbsterhitzung das nfänglich entstehende Coagulum von Butter und Caseïn letzt schmilzt und sich auflöst. Das Becherglas wird tzt während 1 bis 2 Stunden in Wasser von 40—50° C. esetzt, nach welcher Frist sich das Butterfett in einer lar durchsichtigen, gelben Schicht vereinigt haben wird, elche über einer schwarzbraunen Flüssigkeit schwimmt. ach dem Erkalten lässt sich die Butter leicht abheben nd von untenanhängenden fremdartigen Partikelchen bwaschen. Ehe man ihr Gewicht bestimmt, muss sie doch noch in einem tarirten Porzellanschälchen über asserdampf einige Zeit erhitzt werden, um allen Aether nd die Feuchtigkeit daraus zu entfernen.

Ich fand das Gewicht derselben in 3 Versuchen zwichen 188 und 191 Gran schwankend, i. e. ca. 3,3 Proc. doch bleibt bei diesem Verfahren noch ein kleiner Rest utter in der ammoniakalischen Flüssigkeit zurück, welher sich durch Ansäuren und Extraktion des entstehenden oagulums mit Aether gewinnen lässt; es wog derselbe 2 Gran, mithin 0,38 Procent, so dass der ganze Buttergehalt der Milch = 3,7 Procent betrug.

*) oder mit Hülfe eines Cylinderglases von besonderer Construktion.

Wenn die zu prüfende Milch nicht mit Ammoniak allein, sondern zugleich mit Aether versetzt wird, so ist die in der Milchflüssigkeit zurückbleibende Spur Butter weit geringer, so dass man sie füglich unbeachtet lassen kann, sobald es sich nicht um eine rigouröse Butterbestimmung, sondern nur um einen polizeilichen Nachweis der Unverfälschtheit der Milch handelt; in solchem Falle mag es aber auch vollkommen genügen, bei dem kürzeren Verfahren mit blossem Ammoniakzusatz, zu den gefundenen Butterprocenten jeweilen noch $^1/_3$ Procent, als in der Milchflüssigkeit zurückgeblieben, hinzuzuzählen. Auf diese Weise lässt sich in Zeit von 4—5 Stunden die Butterprobe ausführen und zwar liefert sie ein Ergebniss, dessen Genauigkeit und Zuverlässigkeit kaum Etwas zu wünschen übrig lässt, und welche die Lactometer-, Crêmometer- und Lactoscop-Proben jedenfalls weit hinter sich zurücklässt.

Um als polizeiliche Probe zu dienen, dürfte sie jedoch immerhin noch zu complicirt sein; allein sie empfiehlt sich besonders für solche Fälle, wo die Ergebnisse der Proben mit dem Lactodensimeter und dem Chevalier'schen Crêmometer sich schlecht zusammenreimen lassen. — Solchen Anomalien begegnen wir, wie schon bemerkt, bei näherer Prüfung und Vergleichung der von Dr. Goppelsröder mitgetheilten Milchproben, deren er in verschiedenen Tabellen über 500 aufführt, genug. —

J. Uhlmann.

Ueber Thierreste (Knochenfragmente und Zähne)

aus dem Eisenbahndurchschnitte des Schuttkegels der Tinière bei Villeneuve.

(Vorgelegt im Mai 1868.)

Einleitung. (Vergleichungs- und Leitmaterial.)

Seit den Entdeckungen der Pfahlbauten am Moos-seedorfsee anno 1856 mit Zusammenstellen der Ausbeu-ung jeglichen Bestandes derselben beschäftigt und mit mehr oder minder Thätigkeit bis heute fortgesetzt, erst hauptsächlich im Centralpunkt des ehemaligen Wohnsitzes vom Urvolk, gegenwärtig mehr an dessen Aussenseite nachsuchend, (wohin gar viel Thierreste und allerlei Abfälle hingeschmissen worden,) legte ich neben den Erzeugnissen menschlichen Daseins eine sehr specielle, mit äusserst zahlreichen Repräsentanten versehene Muster-sammlung von Thierresten, (besonders von Gebisstheilen und Knochen vierfüssiger Thiere) an (1). Nach jeglichem Herbst wurden die in der guten Jahreszeit ausgebeuteten neuen Fundstücke genau bestimmt (und zwar allermeist

(1) Dr. L. Rütimeyer, Prof. in Basel. Untersuchung der Thier-este aus den Pfahlbauten der Schweiz, Zürich 1860, pag. 8 bis 60.

(2) Dr. F. Keller. Mittheilungen der antiquar. Gesellschaft in ürich, 1866, IV. Bericht, pag. 256.

(3) A. Morlot. Etude Geologico-archæologique, 1860, Bulletin e la Société vaudoise des sciences naturelles, pag. 318—319, 325—328.

(4) Troyon. Habitations lacustres, Lausanne 1860, pag. 21—23.

durch Hrn. Prof. L. Rütimeyer in Basel, dessen Güte (2) ich das Meiste in dieser Hinsicht verdanke), und alsdann in die Sammlung eingereiht; auch ward dieselbe durch vorgenommene Nachsuchungen auf der Inkwyler Insel (4), Frühling 1866, und im Greng am Murtensee, Herbst 1864 und 1865, beide in Gesellschaft des Herrn Baron v. Bonstetten (5), sowie durch Acquisition von Robenhausen, am Pfäffikersee, Kanton Zürich, etc. wesentlich vermehrt.

Hiedurch fand ich mich für die ältesten Zeiten unseres Vaterlandes (vermittelst der genannten Funde, in speciellen Reihenfolgen wohl geordnet aufgestellt,) in Stand gesetzt, ausgedehnte Vergleichungen anzustellen.

Durch Uebermittlung zum Bestimmen der vorräthigen Gebiss- und Knochenreste aus römischen Ruinen im Engiwald bei Bern (sowie anderswo her) (3), durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. Morlot, als Präsident des archäolog. Museums in Bern, des Herrn Prof. E. Desor in Neuenburg durch Zusendung einer Kiste voll Knochenfunde aus der Station à la Tène au lac de Neuchâtel; sowie durch die freundliche Erlaubniss des Herrn Prof. Aebi, als Director des anatom. Museums zur zeitweisen Benutzung (welches freundliche Entgegenkommen hiemit öffentlich nochmals verdanke); sowie endlich durch selbstbesitzend angelegte Mustervorräthe aus der Jetzt-

---

(2) Dr. L. Rütimeyer, Prof. in Basel. Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz etc., Basel 1861, pag. 6 u. f.

(3) Obiger. Fauna, pag. 6 u. 185.

(3) A. Morlot. In d. kl. Schrift von Jahn und Uhlmann, Moosseedorfsee-Alterthümer, Bern 1857.

(4) Dr. F. Keller, Präs. der antiquar. Gesellschaft in Zürich: Pfahlbauten, sechster Bericht, 1866, pag. 264—267.

(5) A. Jahn. Der Kanton Bern deutschen Theils, antiquarisch-topographisch beschrieben, Bern und Zürich 1850, pag. 217 u. 226 etc.

zeit erhielt ich ebenfalls Material zu ferneren Vergleichungen.

Untersuchung, Bestimmung und Vergleichung.

Ich war eben mit Untersuchen und Bestimmen von Thierresten aus römischen Ruinen des Engiwaldes beschäftigt, als Herr Prof. Morlot mich in Hier besuchte. Bei dieser Gelegenheit drückte ich ihm den lebhaften Wunsch aus, auch einmal seine im Schuttkegel der Tinière bei Villeneuve aufgefundenen Thierreste sehen und untersuchen zu dürfen, welche er mir mit sehr freundlichem Zuvorkommen bald hernach zusandte. *) Ich unterwarf sie alsobald einer höchst genauen Untersuchung. Mit grossem Interesse las ich auf denselben die Bestimmungen von Herrn Prof. Rütimeyer in Basel, welche aber nur oberflächlich generelle Namen aufwiesen. Ich wagte mich daher mit grösster Sorgfalt an das Bestimmen jedes vorhandenen Fragmentes oder Stückes, indem ich sie mit vielen ihresgleichen aus verschiedensten Zeitaltern bis in's kleinste Detail verglich.

Ovis. Das Schaaf der Tinière.

1. *Radius.* Ein Fragment.

Jedenfalls von einem mässig jungen Thier; Consistenz ordentlich spongiös, ziemlich verwittert, an Ge-

*) Mit Briefchen: „Bern, 1. Nov. 1866. Lieber Doctor! Hier „sind die Knochen aus der 20′ tiefen Schicht der Tinière, welche „bei Rütimeyer in Basel lagen . . . . . Ich besitze noch einige „Fragmente, die Rütimeyer unbrauchbar fand, sie sind aber noch „nicht ausgepackt. . . . . .

Ihr ergebener

A. Morlot.

wicht leicht; matt weisslich, etwas tuffig (wasserkrustig) überzogen.

2. *Metatarsus.*

Fragmentarisches Mittelstück; die Apophysen abgebrochen; Bruch zum weitaus grössern Theil neu. Von einem noch etwas jungen kleinen Thier; an Gewicht leicht; ordentlich verwittert; hat einen ganz leichten tuffigen Kalküberzug (vom Wasser).

3. *Mandibula inferior sinistra.*

Fragmentarisch von einem ganz jungen Thier (Lamm). Præmolar inf. sin. III. als Milchzahn circa zu $^1/_4$ abgerieben. Molar inf. I. ist ungefähr zur Hälfte vorhanden; war kaum durchgebrochen. Sieht im ganzen etwas neuer aus als vorher beschriebene Stücke. Zähne schön weiss, bedeutend glänzend; gut erhalten. (Sehen viel neuer [jünger] aus als Schaafzähne von gleich alten Thieren aus den Pfahlbauten von Moosseedorf; auch von Greng; neuer als die von Robenhausen.)

Trägt auf sich die Inschrift: „Couche de 20' Villeneuve."

Nr. 1. 2. 3. könnten möglicher Weise demselben Thier angehört haben.

4. *Molar inferior sinister II.*

Im ersten Stadium von über und über angefangener Abreibung. (Abmahlen durch's Kauen.) Mithin stammt er von einem erwachsenen Thier, dessen hinterster Backzahn vermuthlich erst an seinem ersten (vordern) Höcker totale angefangene, am zweiten Höcker nur theilweise Abreibung würde gezeigt haben. Die Wurzeln an fraglichem Thierzahn kaum gebildet. Die obere Zahnparthie trägt tuffigen Zahnsteinüberzug (gelblich weiss). Der

ganze Zahn weiss, stellenweise gelbliche Fleken tragend. Email schön weiss glänzend. Sieht bedeutend neu aus.

5. *Molar superior dexter. II.*

Abreibung hat an der vordern Hälfte kaum über und über angefangen, an der hintern Hälfte kaum begonnen. Wurzeln abgebrochen; Bruch alt, bedeutend tuffig an einigen Bruchstellen überkrustet, in etwas auch die obern Zahnparthien; sieht etwas matt glänzend, weisslich aus.

Trägt die Inschrift: „Tinière 1er Juillet 1864."

Möchte mit Nr. 4 zusammen demselben Thier angehört haben.

Die Grössenverhältnisse der vorliegenden Zähne von Nr. 3. 4. 5. sind durchschnittlich etwas über der Grösse der gleichnamigen Zähne von Schaafen aus den Pfahlbauten von Moosseedorf und den meisten von Greng, sowie von den Schaafen aus den römischen Ruinen vom Engiwald bei Bern; sie sehen gar viel neuer aus, als Zähne aus den genannten Pfahlbauten, welche doch meistens noch besser erhalten sind; sie sind hingegen etwas mehr ausgewittert, als Zähne der römischen Engiwald-Ruinen, was indess auch den Bodenverhältnissen, worin sie lagen, zum Theil als Ursache angerechnet werden könnte.

Canis familiaris. Der Hund der Tinière.

Dens caninus inferior sinister.

Ist vollständig, sehr gut erhalten. Krone in seiner Farbe (Email) mattglänzend, compact. Wurzel gelblich bräunlich, tuffig überzogen, von der Seite etwas flach (zusammengedrückt). Ganze Länge 46 Millimeter.

Er ist $^1/_5$ grösser als gleichnamige Hundszähne

derselben Seite aus den Pfahlbauten von Greng. 1/4 grösser als diejenigen der römischen Ruinen vom Engiwald bei Bern und diejenigen eines modernen Jagdhundes von mittlerer Grösse (von der Seite aber etwas flacher); 1/3 grösser als diejenigen aus den Pfahlbauten von Mooseedorf; etwas flacher von der Seite als diejenigen, welche vor einigen Jahren im Hofwyltorfstich, tief unter Torf liegend, ausgegraben wurden. (Eine grosse Hunds-Raçe.)

Dens (M.) inferior dextr. IV.

Vollständig. Die Wurzeln etwas tuffig verwittert. Krone sehr gut erhalten; so schön weiss und glänzend im Email, wie die modernen

Grösse und Form: etwas weniges über dem modernen Jagdhund von mittlerer Grösse, aber nicht höher in seiner Kronenform, sondern eher ein wenig niederer; ähnlich dem Haushund mittlerer Grösse.

Capra Hircus. Ziege der Tinière.

Es sei hier zum Voraus bemerkt, dass einzelne Zähne der Ziege von denen des Schaafs sehr schwer zu unterscheiden sind, sobald sie nicht ganz besonders die Unterscheidungsmerkmale an sich tragen. Auch für die vorliegenden drei, von Hrn. Prof. L. Rütmeyer in Basel als Ziegezähne bestimmte, dürfte noch ein geringer Zweifel gehegt werden.

1. Ein *Molar infer. sin.* wahrscheinlich *II.*

Grösse im Allgemeinen nur von Mol. I. circa 1/3 abgenutzt, matt weiss; trägt tuffigen Ueberzug als Reste von Zahnstein. Stammt also von einem nur kleinen, indess erwachsenen Thier; von der Grösse der Kleinsten, gleichnamigen und gleichen Alters, aus den Pfahlbauten

von Moosseedorf und Robenhausen. Sehr viel kleiner als die modernen. Von Hrn. L. Rütimeyer den Namen „Capra“ tragend. Die Bestimmung ist nicht absolut sicher.

2. *Molar superior sinistr. I.*

Circa $^1/_3$—$^1/_4$ abgenutzt. Aussehen wie Voriger und möglicher Weise vom gleichen Thier, doch im Verhältniss etwas grösser als im allgemeinen Mol. II. und I. zu einander. — Er ist kleiner als die meisten von Moosseedorf, gleichen Alters und gleicher Seite. — Viel kleiner als die modernen.

Trägt von Hrn. L. Rütimeyer in Basel die Bestimmungsinschrift „Capra“.

3. *Molar superior dextr. III.*

Noch unabgenutzt, indess vollkommen entwickelt, war also als Kern noch nicht durch's Zahnfleisch durchgebrochen.

Aussehen weiss matt glänzend, mit Spur gelblich, trägt ein wenig tuffigen Ueberzug an den Höckerspitzen. Ist etwas grösser als die grössten von Moosseedorf, besonders nach den Dimensionen von Vorne nach Hinten; hingegen viel kleiner als die modernen.

Bestimmungsinschrift des Hrn. L. Rütimeyer, Prof. in Basel: „Capra?“

Sus scrofa. Das Schwein von der Tinière.

1. Ein *Canin. superior sinister*, mascul. generis.

War in mehrere Stückelchen gebrochen, ist wieder restituirt; die Vorderseite der Spitze schon bedeutend abgenutzt, stammt somit von einem erwachsenen, zwischen 2—4 Jahren alten Thier. — Email schön weiss, fein, glänzend. Knochensubstanz matt tuffig.

Grösse vom Zahn etwas über dem Torfschwein von Moosseedorfsee; beinahe gleichgross wie gleichnamige Zähne gleicher Thiere, gleichen Geschlechts und ungefähr gleichen Alters aus den römischen Ruinen vom Engiwald bei Bern. Letztere sehen selbst brauner und (weil in Erde ohne von Wasser durchspült gelegen) älter aus. — Kleiner als unsere modernen grössern Schweine. Gar viel kleiner als das Wildschwein.

Trägt die Inschrift: „Villeneuve 1858“ und von Prof. L. Rütimeyer in Basel die Bestimmung: „Sus scr. dom.“

2. *Molar superior sinistr. II.*

Nur fragmentarisch $^2/_3$ der hintern Seite desselben; ist noch nicht abgerieben (also von einem jüngern, circa 1 Jahr alten Thier), vermuthlich feminini generis. *)

Aussehen wie Voriger.

Grössenverhältnisse: ist grösser als Torfschweinszähne gleichen Genus und Alters von Moosseedorf; ähnlich derjenigen von Greng. — Bedeutend kleiner als Wildschwein. — Aehnlich unsern Modernen.

Von Prof. L. Rütimeyer in Basel als „Sus dom.“ bestimmt.

3. *Præmolar sup. dextr. III.*

In einem kleinen Rest vom Oberkiefer steckend, dessen Kanten und Ecken etwas abgestumpft (abgerundet) sind und deren Knochensubstanz und Substanz der Wurzeln des Zahns eine gelblich grauliche, matt weisse, tuffige Farbe (nicht Ueberzug oder Kruste) besitzt (ausgewässert, ausgewittert) und porösschwammig leicht ist. Der Schmelz vom Zahn ist vom reinsten Weiss, sehr

*) Denn der letzte (III. Molar) Backzahn bricht beim Hausschwein im achtzehnten Monat durch. (Gurlt, Magazin für Thierheilkunde, 24. Jahrgang 1851, pag. 111.)

hön frisch glänzend. Die Kanten, Höcker und Ecken r Krone sind durch's Kauen circa $^1/_5$ abgenützt.

Die Grösse des Zahns ist im Vergleich von gleichmigen, gleichen Geschlechts (höchst wahrscheinlich feinini generis) und gleichen Alters anderer Thiere: ein enig grösser als am Torfschwein der Pfahlbauten von oosseedorf; in etwas grösser (namentlich in den Wurzelldungen) demjenigen von Greng; kleiner als das moerne hiesige Hausschwein mittlerer Grösse; ordentlich leiner als des Wildschwein femin. generis.

Er zeigt nicht solche Zeichen vorgeschrittener Cultur Domestication) wie die jetzt lebenden Hausschweine in en Mengen der accessorischen kleinen Zahnhöckerchen n der vordern Seite; selbige sind schon ordentlich durch's Abkäuen) abgerieben und daher weniger leicht ehr zu beurtheilen.

Trägt von Herrn Prof. Rütimeyer in Basel die Bemmungsaufschrift: „Sus scr. dom.“

4. Molar inferior sinistr. I. und II.

Mol. II. in einem Restchen des Unterkiefers steckend, essen innere Wand noch fragmentarisch erhalten ist. ol. I. mit einer Wurzel an seiner Stelle wieder angemt und mit Siegellack befestigt, steht aber in seiner rmaligen Stellung zu tief.

Mol. I. ist an seinen Haupthöckern oben durch's auen abgerieben; die kleinern Höckerchen stehen aber ch. — Mol. II. steht als ganz vollkommener Kern fertig twickelt in seiner Höhe, trägt aber noch keine Spur breibung durch's Kauen. — Es stammen daher diese wei Zähne von einem noch jungen, circa einem Jahre ten Thier. Ihre Schlankheit lässt auf feminini generis chliessen.

Die Substanz des Kieferknochens sowie der Zahnwurzeln ist gleich den Vorigen; ebenso diejenige vom Schmelz, welcher eine sehr schöne, weiss glänzende Farbe besitzt.

Grössenverhältnisse: Zähne von Schweinen gleichen Geschlechts und ungefähr gleichen Alters aus den Pfahlbauten von Moosseedorf stammend und als Torfschwein bestimmt, sind ein wenig kleiner, namentlich diejenigen ausgewachsener Thiere, auch gleich gross. Zähne von Greng am Murtensee sind gleich gross, zeigen aber eine kleinere Zahl accessor. Höckerchen als die vorliegenden. — Zähne von den modernen Hausschweinen (grösserer Raçe) sind ähnlich in den Grössenverhältnissen, sind ähnlich in der Grösse, auch etwas grösser und zeigen eine vermehrte Zahl kleiner accessorischer Höckerchen und selbige stärker ausgebildet als an den vorliegenden. — Zähne vom Wildschwein aus den Moosseedorf-Pfahlbauten sind um Vieles grösser als die vorliegenden und zeigen weniger und kleine accessorische Höckerchen.

Das Kieferstück trägt von L. Rütimeyer, Prof. in Basel, die Bestimmungsinschrift: „Sus scr. dom.“

Kritische Beleuchtung und Befund.

Bekanntlich wurde beim Eisenbahnbau längs dem nordöstlichen Genferseeufer in der Nähe von Villeneuve der Schuttkegel der Tinière (1) bis auf circa 23 schweiz. Fuss Tiefe durchstochen. (2) (3)

---

(1) La Tinière = Tina-tonne veut dire: Ruisseau avec plusieurs bassins. A. Gatschet: Promenade onomatologique sur les bords du lac Léman. Bern 1867. J. Allemanu, éditeur.

(2) A. Morlot. Bulletin de la société vaudoise Nr. 46, pag. 326 et suiv.

(3) A. Morlot. Das graue Alterthum, deutsch von Dr. Bärensprung, Schwerin 1865, pag. 30—40.

Von der Oberfläche nach der Tiefe gerechnet will man laut obigen Publicationen in verschiedenen Schichten successive über einander gelagert Alterthümer verschiedener Zeitperioden gefunden haben und zwar:

In der Tiefe von 4 Fuss solche aus römischer Zeit,
„ „ „ „ 10 „ „ „ dem Bronzealter,
„ „ „ „ 19-20 „ „ „ „ Steinalter.

Ich übergehe hier die Beschreibung der rudimentären in Zweifel gezogenen Funde der sogenannten römischen und Bronze-Periode und beschäftige mich blos mit den Fundschichtsrepräsentanten der sogenannten (geglaubten) Steinperiode. (4) (5)

Nach obigen Nachrichten „habe man an einer Stelle „nördlich von der Kegelachse ein menschliches Gerippe „gefunden, dessen Schädel sehr rund, sehr klein und „ausserordentlich dick war und nach J. M. P. Montagü „den mongolischen (turan- oder brachycephalen Typus „zeigte. Dieselbe Schicht enthielt an einer andern Stelle „südlich von der Kegelachse viele Bruchstücke von ganz „grobem Thongeschirr, Kohlen und aufgeschlagenen „Thierknochen, offensichtlich Ueberbleibsel von „Mahlzeiten. Diese Knochen wurden von Prof. Rüti„meyer in Basel, dem Verfasser eines trefflichen Werkes „über die Thierwelt der schweizerischen Pfahlbauten, „untersucht. Obwohl derselbe eingesteht, dass diese „Knochenreste in zu geringer Zahl vorhanden seien, um „ein sehr befriedigendes Ergebniss zu gewähren, hat „er doch den Ochsen, die Ziege, das Schaaf, das Schwein „und den Hund erkannt, alles Hausthiere mit je„nen Raçenzügen, welche sie in's Ende der

(4) Bulletin, pag. 326.
(5) Das graue Alterthum, pag. 34.

„Stein- oder in den Anfang der Bronzezeit „weisen."

„Allen Umständen nach, und um nicht zu besimmt „zu sprechen, kann man diese dritte Schicht dem Stein- „alter zuschreiben, obgleich der Verfasser, der öfters in „derselben eigenhändig nachgrub, nicht das „Glück hatte, ein Steinbeil oder etwas anderes „dieser Art anzutreffen."

Nach diesen Schichtenbezeichnungen berechnete nun A. Morlot die Jahrhunderte der (vermeintlichen) drei zum Theil vorhistorischen Zeitalter, und fand:

nach Bulletin (1):

Römisches	Zeitalter	10—15	Jahrhunderte,
Bronze-	„	29—42	„
Stein-	„	47—70	„

oder nach grauem Alterthum (2):

Römisches	Zeitalter	13—18	Jahrhunderte,
Bronze-	„	24—42	„
Stein-	„	47—70	„

welche dann Dr. Bärensprung in etwas reducirte (3), indem er schreibt: „Um aber unsern Zeitangaben einen „hinreichend weiten Spielraum zu lassen, wollen wir uns „mit dem Ausspruch begnügen, dass die fragliche Schicht „des Bronzealters 3—4000 Jahre zählt.

Gehen wir nun, die Sache nach seitherigen Untersuchungen beleuchtend, noch näher in die speciellen Einzelnheiten ein und betrachten den Schuttkegel der Tinière im Allgemeinen und seine für die

---

(1) Bulletin, pag. 327.

(2) Graues Alterthum, pag. 37.

(3) Ibid.

Steinzeit genannten Fundrepräsentanten, und zwar: die Nachricht über den Schädelfund sowie die groben Thongeschirrfragmente nur kurz; um so spezieller aber dann die aufgefundenen (positiv vorhandenen) Thierknochen, und beurtheilen erst alsdann das Ergebniss.

Dieser genannte Schuttkegel der Tinière besteht (wie alle Schuttablagerungen ähnlicher und gleicher Alpenwildbäche unseres Landes) aus allerlei Felsabfällen und Geröllmassen: Erde, Sand und Steinen etc., welche von den steilen Stellen und Halden in's Bachbett fallend, bei Gelegenheiten von Regenwetter, Schneeschmelzen oder Gewitterstürmen bach- und berg-abwärts geschwemmt werden, wobei öfters selbst grössere Gesteinsmassen mit fortrollen, hiedurch sich selber schiebend, reibend und rollend, je nachdem selbiges weiter geschoben wird, bleibt, wo die Lage des Landes ebener geworden, gewöhnlich tiefer unten im Lande die Schuttmasse als ein gemengtes Geröll liegen. Solche Schuttablagerungen grosser Bäche füllen nach und nach Vertiefungen in Thälern oder Niederungen auf; wo sie etwa in Seen sich ergiessen (wie diess z. B. bei der Kander im Thunersee der Fall ist), bilden sie Landanschwemmungen (sogenannte Delta); oder wo sie von mehr steilen Gegenden in die Ebene fliessen, bleiben die Massen als hochaufgefüllte und übergeflossene Bach- und Strombetten in länglichem Wall, je nach der Ortslage bald mehr rechts, bald mehr links sich ausbreitend und verflachend liegen; ja noch mehr: bei besondern Gelegenheiten werden oft alt abgelagerte Schichten wieder neu aufgewühlt, angefurcht und weiters vertragen.

Diese Schuttkegel erreichen je nach den Lagen des Landes nebst ihrer Länge eine verhältnissmässige Breite und Höhe, welches überall von dem Gefäll des Baches oder Stromes und respectiver Neigung des Hochlandes gegen die Niederung hin, sowie von der Stärke des Baches oder Stromes in seiner Wassermasse und ganz besonders von dem Wechsel dieser Wassermasse abhängt.

Die Lagerungsfolge eines solchen Schuttkegels ist daher stets sehr wechselnd und die Masse desselben ferner von der Unregelmässigkeit der Zeiten absolut abhängig. Wer misst dann die sogenannten latenten Intervallen, während welchen kein Anschwemmen stattfindet? Als solche Stillstandszeiten, während denen nichts angeschwemmt wird, nennen wir vor allen die trockenen Sommerszeiten, während welchen wenig Regen fällt. Umgekehrt: Es gibt in ganz kurzer Zeit ein mächtiges Anwachsen am Schuttkegel. Es gehören schon hieher die aussergewöhnlichen Schneefälle in ungestümen Wintern, auch sogar je nach Berggegend: schneereiche, und nasse Sommerwitterungen; ganz besonders aber lokale Wassergrössen. — Als solche werden bezeichnet: die heftigen Gewitterstürme, und wenn sie, wie diess etwa erfolgt, orkanartig ausbrechen, bekanntlich in kleineren Bezirken durch sogenannten Wolkenbruch-Erguss, in kürzester Zeit ungemeine Verheerungen anrichten, ja ungeheure Zerstörungen, Verwüstungen und Anschwemmungen zur Folge haben, wie solches bekannt ist. Nennen wir als Beleg nur für den letztgenannten Fall, dass vor einigen Jahren am Thunersee nach solch einem Ereigniss in Zeit von wenigen Stunden bei Merligen eine Schuttanschwemmung von einigen Metern hoch erfolgte.

Solche Wassergrössen können aber zu Zeiten gerade

umgekehrt alte Ablagerungen wieder aufbrechen, ausfurchen und wegführen.

Es sind somit Anschwemmungen an einem Berglandsbachschuttkegel nicht gleichmässige jährliche Zunahmen, sondern das Umgekehrte, weil in dem Verhalten eines Wildbaches von einem Jahr zum andern Abweichungen vorkommen (1), welche in ihren Lagerungsverhältnissen (Lagerungsfolgen) doch nur relative, unsichere Zeitbestimmungen liefern (2), was der Verfasser vom „grauen Alterthum“ (pag. 28) mit folgenden Worten eingesteht: „Das einfachste wäre hier, unsere Unwissenheit zu bekennen.“

Man muss somit nach allem Obigen annehmen, dass der Schuttkegel der Tinière, wie alle Schuttkegel von Wildbächen, zu seiner Bildung und seinem Anwachsen eine Zeit brauchte, welche zu der Masse seiner Ablagerungen nicht in geradem Verhältnisse steht.

Die Nachricht über ein menschliches Gerippe und Schädelfund von mongolischem (brachycephalem) Typus steht in der Brochüre „graues Alterthum“ pag. 34 und in derjenigen vom „Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles“ Vol. IX, Nr. 55, pag. 4—5.

Dass Menschenschädel vom erwähnten Typus (sogenannte Kurzköpfe, Rundköpfe) den Charakter der Steinperiode repräsentiren, darüber sind die Gelehrten noch verschiedener Meinung.

Langköpfe (Dolichocephalen) und Rundköpfe (Brachycephalen) sollen sich in ihren Längen- und Querdurch-

---

(1) A. Morlot. Das graue Alterthum, pag. 29.
(2) Obiger, pag. 28.

messern, nach v. Bær, auf folgende Weise verhalten: Das Mittelmass eines menschlichen Schädels nach v. Bær wäre:

Durchmesser nach der Länge 100
„ „ „ Quere 80
Langköpfe nach Retzius: Länge 9
Breite 7
Kurzköpfe „ „ Länge 8
Breite 7

Welker stellt folgende Maassverhältnisse auf:
Allgemein angenommen,
ein Normalkopf habe: Längsdurchmesser 100,
Querdurchmesser 80,
so finde man, dass
beim Kurzkopf der Querdurchmesser 81 übersteige;
beim Langkopf fällt Querdurchmesser unter 72,
beim Mittelkopf schwankt er von 74 zu 81.

Messungen am Schädel aus den Pfahlbauten von Meilen am Zürichsee (Steinzeit) weisen approximativ
Länge 10,
Breite 8,
also ein sogenannter Normalkopf.

Ueber den Schädel in Robenhausen am Pfäffikersee (Ct. Zürich), von Hrn. Messikommer gefunden und von Hrn. Prof. His in Basel beschrieben, schrieb mir seiner Zeit Hr. Dr. F. Keller in Zürich einfach: „Es ist ein Langkopf.“

Prof. C. Vogt (nach v. Bær) führt in Nr. 12 als Brachycephale einen lebenden Kleinrussen, einen Romanen aus Graubünden (Nr. 122—123) und einen Lappen (Nr. 57 und 125) an; als Dolichocephale (Langkopf) [nach Lucæ] Nr. 11 einen Austral-Neger und den so alt geschätzten Schädel aus der Höhle von Neanderthal.

Funde von Gliedern mehrerer menschlichen erwachsenen Individuen und Fragmente von Schädeln aus den Pfahlbauten vom Moosseedorfsee, durch Schreiber diess im Herbst 1866 zu oberst aus der Kulturschicht eigenhändig erhoben, wurden dem Hrn. Prof. Aebi, Director des anatomischen Cabinets, zur Untersuchung übersandt. Ein später erhaltenes Briefchen als Rückantwort lautete: »Die menschlichen Ueberreste aus den Pfahlbauten von „Moosseedorf sind im Allgemeinen von den Individuen „mittlerer Grösse unseres dermaligen Volkes durchaus „nicht verschieden.“

Was nun schliesslich den Schädelfund von la Tinière anbetrifft, so wird im „grauen Alterthum“ (vide oben) gesagt: „Hr. J. M. P. Montagü hätte den Schädel ge„messen und untersucht.“

Im Bulletin Nr. 55 pag. 4—5 wird erwähnt: „Un petit „morceau du sommet du crane, prit sur place par Mr. „Sharmann,“ und Hrn. Morlot später eingehändigt, wurde noch später von ihm an das Museum von Lausanne abgegeben, — — und endlich (pag. 5) steht am Schluss der Nachricht hierüber: „Le crane si extrèmement in„téressant de la couche de l'âge de la pierre parait donc „être perdu pour la science.“

Ich hatte sonst nur die Absicht, Knochen zu untersuchen und zu beurtheilen. Nebenbei war mir aber die Nachricht über Bruchstücke von grobem Thongeschirr, welche sonst nur im Allgemeinen (1) (2) genannt werden, in den Notes sur la tranchée dans le cone de la Tinière

(1) Bulletin, pag. 326.

(2) Graues Alterthum, pag. 34.

à Villeneuve (1) so auffallend, dass man sie für ein sicheres Argument (untrügliches Zeugniss) der Steinperiode halten könnte, worüber ich noch ordentlich zweifle. Es heisst in obigen Notes pag. 6: „Un petit nombre de fragments de poterie grossière. L'un de ces derniers, extrait par moi-même de la couche, où il était bien en place, est une portion de bord de vase un peu plus soigné que les autres et orné extérieurement par trois petits mamelons ou boutons allongés, juxtaposés, formes de la même argile que celle formée du vase, pour être cuit avec lui. Un vase tiré d'une salle sépulchrale de l'âge de la pierre dans le Jüttland (2), présente le même ornement constitué par trois petites projections longitudinales, tout à fait identique; ce qui s'en rapproche cependant beaucoup, ce sont les protections ou mamelons, quelquefois percés, qui sont propres à la poterie de l'âge de la pierre et qui se rencontrent surtout dans la station lacustre de Moosseedorf. Nous avons donc ici un objet d'art, fort élémentaire il est vrai, mais qui, par son style, tend à caractériser la couche dans laquelle il gisait comme datant de l'âge de la pierre.“

Hiezu Folgendes: Alle sehr groben Thongefässfragmente von den Pfahlbauten Moosseedorf, von grau bis schwarzer Farbe, deren etliche hunderte (während circa 10jähriger Ausgrabungszeit) durch meine Hände

---

(1) Notes etc. Extrait du Bulletin, pag. 6.

(2) C. Grewingk, das Steinalter der Ostseeprovinzen, Liv-, Estnnd Kurland, Dorpat 1865, pag. 108, sagt: — — — Das specifische Steinalter oder die Periode der vorherrschenden Benutzung von Steinwerkzeugen — — (in obigen Gegenden) könnte vielleicht bis in's VI. Jahrhundert post Christo, das Bronzealter vom VI. bis zum XIII. und das Eisenalter später angenommen worden.

gingen, enthielten eckige Kiesel, Quarz oder zerstampfte Granitkörner eingeknetet und eingebacken, was dem Töpfergeschirr aus Pfahlbauten der Steinperiode der Schweiz, in ihrem mattglänzenden, stets ordentlich verwitterten Zustande, eben das charakteristisch Untrüglichste ist, welches Verfasser des Bulletin wohl kannte, hier aber gar nichts davon erwähnt. Es ist hiemit anzunehmen, dass das Haupterkennungszeichen fehlte. Diejenigen Buckel an Töpferwaaren, welche man an Gefässscherben aus den Pfahlbauten von Moosseedorf findet, sind mit eingebackenen Steinfragmenten aus dem gleichen Thon und Teig wie das Gefäss selbst, kurz, stumpf und ungleichförmig mit dem Anfertigen aus freier Hand, aus der Gefässmasse selbst herausgebildet und nicht hernach aufgesetzt.

Eine grosse Zahl Topfscherben aus den römischen Engiwald-Ruinen (bei Bern) tragen (alle aus geschlemmtem Thon) bald grössere bald kleinere aufgesetzte und mit angebrannte Bückelchen und Buckel; alle aus Thon ohne eingeknetete Steinchen. Und welches Zeitalter weist in den untersten Stufen der Töpferkunst nicht auch Buckelverzierungen? — Darüber nur noch ein Beispiel:

Im Herbst 1864 zeigte mir zum Zeichnen Hr. A. Morlot sel. selbst ein Scherbenstück von roher grauer Töpferwaare, weder glasirt noch firnisirt, in dessen Masse der Wandungen waren zermalmte Kieselstückchen in Menge eingebacken. Das Gefässscherbenstück, offenbar von blosser Hand gedrückt, trug oben, aussen am Rand, einen Buckel wie an Gefässen der alten Zeiten des Steinalters, quer mit Loch durchbohrt und stammt (die Jahreszahl 1862 tragend, wovon heutzutage noch fabrizirt werden) aus Casola della Olla in den Apenninen!

Diese aufgeschlagenen Thierknochen, offensichtlich Ueberbleibsel von Mahlzeiten, von Prof. Rütimeyer untersucht (1), worüber A. Morlot (2) sich ausspricht — — — alles Hausthiere mit jenen Raçenzügen, welche sie in's Ende der Stein- oder in den Anfang der Bronzezeit weisen, sind einer nochmaligen genauesten Untersuchung unterworfen worden, und das Resultat der Vergleichungen mit Knochen aus untrüglichen Funden der Steinzeit beigesetzt, lässt nun auch sicherere Schlüsse ziehen:

A. Nach äusserem Aussehen beurtheilt.

Die Thierknochen der alten Zeiten unseres Vaterlandes, je nachdem sie in einer Umgebung lagen, charakterisiren sich hauptsächlich durch eine mehr dunkle Farbe. Nicht nur ist im Allgemeinen die Knochensubstanz, als besonders auch die sonst so unwandelbare Zahnglasur dunkler gefärbt. Die Höhlenfunde sind der Farbe nach am wenigsten alterirt, sehen jedoch matt glanzlos, gräulich, hellbräunlich bis tiefbraun aus, haben oft organische Substanzen verloren und dafür unorganische aufgenommen, daher specifisch schwerer als Knochen lebender Thiere (3).

Der Zahn-Email ist nirgends mehr blendend weiss, glänzend weiss, schneeweiss, schön weiss, sondern hat einen matten gelblichen Wachsglanz oder Stich in's gräulich-bräunliche, auch Knochen von nicht gar hohem Alter sehen ähnlich aus. (4)

---

(1) Rütimeyer. Fauna, pag. 159.

(2) A. Morlot. Graues Alterthum, pag. 34.

(3) Rütimeyer. Fauna, pag. 170.

(4) Troyon. Colline de sacrifices de Chavannes sur le Veyron. Vol. XXXV. 1854.

Im Allgemeinen aber sehen, wie oben bemerkt, lte Thierknochen dunkelfarbig aus, und zwar solche, elche selbst zu bekannten Zeiten unter den Boden amen (1).

Die Pfahlbautenknochen der ältesten Perioden sind urchschnittlich auch schon desswegen, dass sie unter orf lagen, am dunkelsten gefärbt (2) und je jüngern erioden angehörend oder in Seegründen gelegen, tragen ie ein wechselndes dunkles Grau. Die Email-Substanz er Zähne selbst wird bräunlich-bläulich, sogar bis blau nd schwarz, letzteres besonders an Schweinszähnen aus er Pfahlbaute von Greng am Murtensee, höchst wahrcheinlich durch Aufnahme von Eisen. (Phosphorsaures isenoxyduloxyd trägt diese Farbe.)

Es stammen daher die Knochen aus dem chuttkegel der Tinière ihrer Farbe nach zu rtheilen wohl nicht aus der Steinperiode.

---

(1) Rütimeyer. Fauna, pag. 167. Knochen unter dem Bergsturz n Grammont im Thale der Rhone bei Villeneuve, welcher 363 Chr. Tauredunum verschüttete, hervorgezogen, warend glänzend hwarz und so wenig verwittert als Knochen aus Torfwassern.

(2) Rütimeyer. Fauna, pag. 16—17. Der dunkeln Farbe in orfwassern verdanken die Knochen ohne Zweifel zum grössten heil diesen letztern; doch ist fraglich, ob nicht hier schon ein rozess im Gange ist, ähnlich demjenigen, der so häufig fossilen nochen die blendend schwarze Farbe gab, welche dieselben im eben gewiss nicht besassen, und welche auch an vielen Stellen eicht von umgebender Kohlenbildung hergeleitet werden kann. — — — Wenn auch die Umgebung sicher den wichtigsten Einfluss uf die Färbung der Fossilien ausübte, so scheint doch auch ein in enselben selbstständig bestehender chemischer Vorgang die so häufige dunkle Färbung zu bedingen.

B. Nach den Raçenzügen beurtheilt.

Mir fehlten die Resten vom Rind. Rütimeyer scheint der Meinung, dass die kleinen Rindsresten zu den frühest gezähmten zu zählen seien (1); was auch mir am natürlichsten scheint.

Die Resten als Ziege bestimmt sind einerseits in geringer Menge vorhanden, anderseits, wie auch die Vergleichung zeigt, von einem zurückgebliebenen kleinen Individuum herstammend.

Das Schaaf ist vortrefflich repräsentirt und weist nach den stattgehabten Vergleichungen eine vervollkommte Kulturraçe, wie sie die modernen, kleinen, zahmen Schaafraçen unseres Landes noch jetzt darstellen. Unsere grossen Alpen-Schaafraçen sind dagegen um gar Vieles grösser.

Was die Schweinszähne anbetrifft, so hat bei der Vergleichung es sich genügend erwiesen, dass selbige absolut keinem Wildschwein angehören; vielmehr treten hier die Charaktere der lange Zeit stattgehabten Kreuzung hervor, wie sie von grossen und kleinen Individuen der verschiedensten zahmen Raçen hervorgehen und sich sowohl in ihrem Grössenverhältniss, als auch durch die luxurirende Zunahme der accessorischen Zahnhöckerchenbildungen und warzenartigen Zertheilungen der Haupthöcker auszeichnen (wie der dargestellte M. inf. sin. II. so ausgezeichnet zeigt).

---

1) Prof. L. Rütimeyer in Basel. Ueber Art und Raçe des zahmen europäischen Rindes. Besonderer Abdruck aus dem Archiv für Anthropologie, Heft II. Braunschweig bei Vieweg 1866, pag. 29. — „Es führen alle historischen Ergebnisse zu dem Schluss, dass sowohl in der Schweiz als ausserhalb derselben die kurzhörnige (Brachyceros) Raçe mindestens eben so früh, — in der Schweiz wahrscheinlich früher, — gezähmt war, als der Primigenitus."

Was endlich den Hund anbetrifft, so spricht sich Rütimeyer (1) dahin aus: dass in allen Pfahlbauten der Schweiz, welche dem Steinalter angehören (oder in dasselbe hinaufreichen), eine einzige und bis auf die kleinsten Details constante Raçe vom Haushund existirte, welcher in seinen Charakteren am treuesten in heutiger Mittelform vom Jagd- und Wachtelhund in seiner Totalbildung zu finden sei; welchem ich beistimme. Die Vergleichung der vorliegenden sehr ausgeprägten Hundszähne hat indessen dargethan, dass ihre Grösse weder zu den Pfahlbautenhunden, noch zu den Hunden der römischen Periode in gar nahem Verhältniss stehen, sondern am meisten zu den mehr kürzern, etwas plumpern Formen mittlerer Grösse moderner Haushunde (2).

Freund A. Morlot sel. anerkannte (nach den Forschungsfunden vom Unterzeichneten und den Resultaten von Prof. Rütimeyer in Basel) bei den ältesten Hausthieren der Steinperiode Helvetiens allerdings eine durchschnittlich bedeutend auffallende Kleinheit der Raçen (3); eine

(1) Fauna, pag. 117.

(2) Fréd. Troyon. Habitat. lacustres, pag. 320. — „On a vu que le chien seul se retrouve dans les dépôts de cuisine du Danemark, ou les autres animaux domestiques n'apparaissaient que dans la période suivante. D'après M. le professeur Steenstrup, ils sont de plus petite taille à l'âge du bronze, que ceux de l'âge du fer, pendant lequel des raçes plus fortes ont été introduites."

(3) Bulletin de la Soc. vaud. Tom. VI. N. 46. 1860. pag. 319. — „*Chien:* une raçe très constante et uniforme dans les diverses localités; elle était assez petite, sa taille tenant le milieu entre le chien courrant et le chien d'arrêt. (Ja selbst noch kleiner. Dr. U. 1867.) — *Chèvre, Mouton:* petites raçes. Dans toutes les 3 localités. (Nämlich Moosseedorf, Wauwyl, Wangen.) — *Vache:* une petite raçe à cornes, fortement arquées partout. (Will sagen, in allen Localitäten der Steinperiode.)" — Dann folgen 33 Namen damals bekannter wilder (Wirbel-) Thiere.

vermehrte körperliche Entwickelung derselben in späten Zeiten (1); und selbst ein Fehlen des gezähmten gezüchteten Zustandes des Hausschweins in der Steinperiode (2); beharrte aber gleichwohl bei seinen Berechnungen.

Nach Obigem harmoniren aber die Raçenzüge der hier vorliegenden Hausthierresten, weil sie eine viel weiter fortgeschrittene Kultur darbieten, gar nicht mit solchen der Steinperiode.

C. Nach Zahlenverhältniss von wilden Thieren zu den Hausthieren.

Die Funde von Thierresten in unsern anerkannt ältesten Pfahlbauten (3), als der sogenannten Steinperiode rein angehörend, charakterisiren sich gerade besonders durch die sehr überwiegende Menge von Knochen wilder Thiere. So weisen deren Moosseedorf, Wauwyl, Wangen und

---

(1) Allgemeine Bemerkungen über die Alterthumskunde von A. Morlot, zur Privatmittheilung in Druck gelegt. Bern, September 1859. Hallersche Buchdruckerei. pag. 14. — „Die vorliegenden Blätter geben einen Abriss, allerdings einen sehr rohen und unvollständigen, der allgemeinen Kulturentwicklung. Es ergibt sich jedoch daraus in schlagender Weise die Thatsache eines langsamen, allmäligen, aber grossartigen Fortschritts, wenn man den ursprünglichen Ausgangspunkt bedenkt. Die physische Natur des Menschen hat begreiflicher Weise auch dabei gewonnen. Der Inhalt der Abhandlung, zu welcher gegenwärtiger Aufsatz als Einleitung dient, zeigt, dass das Menschengeschlecht seit den ältesten Zeiten fortwährend an physischer Kraft und Stärke gewonnen hat. Sogar die Hausthier-Raçen, vorerst der Hund, dann das Pferd, der Ochs, das Schaaf, haben eine entsprechende körliche Entwicklung aufzuweisen."

(2) Rütimeyer. Fauna, pag. 161. (Wangen und Moosseedorf.)

(3) Bulletin, pag. 320. „Le cochon domestique et le cheval paraissent manquer à l'âge de la pierre en Suisse."

enhausen 24 Species (1), dabei aber nur Knochen von ten Hausthieren (2). Wie nun solches mit nachfol- ler, kaum dem Urzustand des Landes in etwas ent- nsene Zeitperiode und von da an vorwärts so emi- abnimmt (3), mögen Zusammenstellungen weisen:

	Wilde Thiere.	Haus-Thiere.
	Species.	
inperiode (in der Schweiz generell) .	24	6
nzeperiode { Morges, lac de Genève .	2	6
nzeperiode { Steinberg, lac de Bienne .	5	6
nperiode { Chevroux, lac de Neuchâtel	1	6
nperiode { à la Tène, „ „ „	1	6
ische Ruinen { Chésaux, Cant. de Vaud	0	4
ische Ruinen { Engiwald bei Bern . .	1	4
hrömisch, Tauredunum, Cant. Wallis	0	3
h später, Steckborn am Bodensee . .	1	5
e de la Tinière, près de Villeneuve .	0	5

Somit zwischen wilden Thieren und Haus- ren, den Zahlenverhältnissen nach beurtheilt, mmen die Knochen vom Schuttkegel der ière, 19—20 Fuss tief unter der Oberfläche gefunden, nicht aus der Bronze- und ab- t nicht aus der Steinperiode.

1) Rütimeyer. Fauna, pag. 247.
2) Id. pag. 248.
3) Sir Charles Lyell. Das Alter des Menschengeschlechts etc., ch von Dr. L. Büchner, Leipzig 1864, pag. 19. — „Nach dem hrhundert scheint kein Aussterben eines wilden oder keine hrung eines gezähmten Thieres mehr stattgefunden zu haben; gen vermindern sich die wilden und die zahmen werden häu- und unter einander verschiedener."

Es sei noch erwähnt, dass es hier nicht mein Zweck ist, die verschiedensten Hypothesen, Vermuthungen, Berechnungen und Zeitangaben über Stein-, Bronze- und Eisenperiode aufzuzählen, noch dieselben vergleichend neben einander zu stellen oder gar zu prüfen; wozu es mehr als meine Kenntnisse erfordert. Eines aber sei mir auszudrücken erlaubt:

Aus den divergentesten, oft aber scheinbar begründetsten Berechnungs- oder Erforschungsresultaten und auf anderen Wegen erhaltenen Schlüssen, eben weil die Ergebnisse derselben so divergent ausfallen und weil die objektivsten Specialuntersucher, wie z. B. Hr. v. Fellenberg-Rivier, Professor in Bern, Analysen über antike Bronzen verschiedenster Länder und Ursprungs, sich [1][2] im Endresultat bescheidenst ausdrückt, dass die erste Kenntniss der Bronze zu den Völkern der Bronzezeit sowohl von Phöniziern als von andern Kulturvölkern gebracht worden seie, um dann specialisirtes Gemeingut Aller einer Kulturepoche zu werden etc.; es sei dabei aber nicht zu vergessen, dass im europäischen Continent an verschiedensten Orten Giesstätten aufgedeckt worden. —

Herr Prof. E. Desor, der an Lokalverhältnissen in und ausser der Schweiz so umfangsreiche Pfahlbautenkenner [in seinem so gediegenen Werke [3]], setzt obigen Aussagen v. Fellenbergs blos noch bei: dass jene Seefahrer, mit welchen das alte Volk der Bronzepfahlbauten in Handelsverbindungen gestanden, wahrscheinlich, weil

---

[1] Mittheilungen der Bern. naturforschenden Gesellschaft, 1865.

[2] E. Desor. Die Pfahlbauten des Neuenburgersee's, deutsch von Fr. Rayer, Frankfurt (C. Adelmann) 1866, pag. 93.

[3] Siehe oben, Pfahlbauten des Neuenburgersee's, pag. 154.

e nicht auch Eisen eingeführt hätten, weder Phönizier och Etrusker waren.

Eine Annahme des dänischen Alterthumsforschers Vorsae (1) sagt uns, dass das Steinalter Europa's 3000

(1) Ueber die frühesten Zustände des Menschen in Europa. Von em Akademiker v. Bær. St. Petersburg 1863. — „Andere Berechungen, z. B. Hr. A. v. Morlot in Lausanne (Schweiz), an der Cône e la Tinière bei Neuenstadt am Genfersee, ergaben gar zu hohe ahlen: — — Da die Kulturschicht aus der (angeblich) römischen eit 13—18 Jahrhunderte alt ist, so hat, nach den verschiedenen iefen berechnet, die aus der Bronzezeit ein Alter von wenigstens 9—42 Jahrhunderten, die für die Steinperiode wenigstens ein Alter on 47 und höchstens von 70 Jahrhunderten vor dem Jahre 1860 ach Christo. Obgleich diese Beurtheilung die umsichtigste ist, elche wir aufzufinden wissen und ihr Verfasser eine Menge Umtände anführt, um den Leser selbst urtheilen zu lassen, so ist sie och weit davon, völlig überzeugende Kraft zu haben. Alles beruht n Ende auf den unglücklichen Brocken von römischen Ziegeln; enn eine Münze, die man nicht erkennen kann, lehrt, wie es scheint, ir nichts. Herr Morlot sagt, in diesen Gegenden habe man vor er römischen Invasion nicht verstanden Ziegel zu brennen. Das ollen wir gerne einem einheimischen Archäologen auf's Wort lauben. Aber wenn die Bewohner der Schweiz von den Römern as Ziegelbrennen lernten, so werden sie diese Kunst auch wohl päter geübt haben. Es scheint der Nachweis zu fehlen, dass diese iegelstücke nicht neuer sein könnten als 13. Jahrhunderte (d. h. om Jahr 560 nach Christo). Germanische Völker waren in die chweiz eingerückt. Haben diese keine Ziegel gebrannt? oder waren re Ziegel wesentlich verschieden von den römischen? — Von der ndern Seite ist zu bedenken, dass das Land südlich vom Genfersee chon vor der Eroberung der Schweiz römische Provinz war und s daher nicht unmöglich scheint, dass ein Römer sich am Nordostinkel ansiedelte. Auch darf man bezweifeln, dass der Absatz des lusses zu allen Zeiten ein gleicher war. Ist es nicht wahrscheincher, dass er früher mehr Steintrümmer und Erdreich fortriss, odurch die Maasse für die frühern Zeiten kürzer würden. Auch ürde ein einziger Wolkenbruch die Berechnung der Jahrhunderte tören."

Jahre von jetzt an zurückzurechnen sei und dass es geognostische Winke gebe, das Bronzealter habe schon 5—600 Jahre vor Christo bestanden.

Eine gleiche Annahme Grewingk's (1), dass in den Ostseeprovinzen das Steinalter bis in's VI. Jahrhundert nach Christo, dasjenige des Bronzealters bis in's XIII. Jahrhundert gedauert, und das Eisenalter später anzunehmen sei, lehrt uns:

a) dass nicht in allen Ländern Europa's dieselben Perioden zu gleicher Zeit existirt haben, was darum wohl zu unterscheiden ist, wenn von der Chronologie eines Landes die Rede sein soll;

b) dass speciell für unsere Schweiz noch manches Vorhandene neu geprüft und noch Manches zu untersuchen oder sogar zu entdecken nöthig sei, bis die Alterthumsforscher in ihren Fundschlüssen für die Schweiz eine chronologisch sichere Zeitalterbestimmung genannter Perioden feststellen.

Auf unsern speciellen Zweck zurückkehrend, erwähnen wir hier noch des Einwurfs von Bær (2) entgegen den Berechnungen von A. Morlot und der Beurtheilung Rütimeyer's (3) anno 1861 als Ergebniss gleicher Knochen-

(1) Siehe oben, pag. 102.

(2) Siehe oben, pag. 111

(3) Rütimeyer. Fauna, pag. 159. – „Ausser reichlichen Ueberresten vom Menschen fanden sich solche vom Haushund, Hausschwein, Ziege, Schaaf und Kuh. Also alles Hausthiere, und zwar von Raçen, welche von heutigen durchaus nicht, wohl aber von denjenigen des Steinalters entschieden abweichen. Nicht nur das sehr recente Aussehen dieser Knochen, sondern vielmehr die grosse Verschiedenheit des Hundes und des Schweines von den so bestimmten und constanten Raçen der Pfahlbauten, liefern einen sichern Beleg sehr später Zufügung dieser Knochen zu den Resten primitiver menschlicher Kultur.

untersuchung, wie sie mir vorlagen, und schliesslich; der gänzlichen Abwesenheit jedes die Steinperiode absolut charakterisenden Fundstücks (1), als verkohlte Artefacten von Menschenhand aus der Pflanzen- oder Thierwelt, als Geräthe, Werkzeuge und Waffen aus Knochen oder Hirschhorn etc., oder solcher aus bearbeiteten Steinen, zerschlagenen Silicaten, Feuersteinen oder geschliffenen Steinbeilen etc. etc.

So ergibt sich als letzter Schlusssatz:

Es fallen daher die so hohe Zahlenresultate liefernden Berechnungen (am Schuttkegel der Tinière) von der Steinperiode oder (besser) ältesten Anwesenheit des Menschen in der Schweiz von A. Morlot, nach genauern Prüfungen der Basis, worauf sie sich stützten, als Ergebniss vager Täuschung, dahin.

H. Wild.

Ueber die Lichtabsorption der Luft.

(Fortsetzung.)

Mit einer Tafel.

Die in Nr. 646—648 der Mittheilungen des letzten Jahres publizirten Untersuchungen über die Lichtabsorption der Luft habe ich während der verflossenen Frühjahrsferien fortgesetzt. Wenn nun auch die durch die neuen

(1) A. Morlot. Graues Alterthum, pag. 34. — Obgleich der Verfasser, der öfters in derselben (angeblichen Schicht vom Steinalter) eigenhändig nachgrub, nicht das Glück hatte, ein Steinbeil oder etwas anderes dieser Art anzutreffen.

Experimente und Messungen gewonnenen Resultate noch keineswegs die Frage nach den auf die Durchsichtigkeit der Luft influirenden Umständen vollständig und endgültig lösen, so dürfte ihre Mittheilung doch von Interesse sein, da sie geeignet sind, wichtige und unerwartete Anhaltspunkte für künftige Untersuchungen über diesen Gegenstand zu gewähren.

Die Anordnung des ganzen Apparats ist aus der schematischen Zeichnung auf der beiliegenden Tafel zu entnehmen. Die zwei an den Enden durch Spiegelglasplatten verschlossenen Röhren I und II von nahezu 4^m Länge, wie früher 0^m,1 weit und mit zahlreichen Diaphragmen von 0^m,06 Oeffnung versehen, convergiren mit ihren Axen gegen ein und denselben Punkt der durchscheinenden (geölten) Papierscheibe A, der 0^m,08 über deren Centrum liegt. Dieselbe hat einen Durchmesser von 0^m,3, ist aus einem sehr homogenen Wattmann'schen Zeichnungspapier, das ich der Gefälligkeit meines Assistenten, Herrn cand. Pernet verdanke, ausgeschnitten und wird zudem noch durch ein Uhrwerk um eine durch das Centrum gehende horizontale Drehungsaxe in rasche Rotation versetzt. Da sie zudem beim Fensterlicht (das Fenster wurde jedesmal bei den Versuchen ganz entfernt) entweder etwas innerhalb desselben bei A, oder auch geradezu auf dem Fenstergesimse bei A_1 aufgestellt war, so erhielt man auf diese Weise eine sehr gleichförmig erleuchtete weisse Fläche. Zwischen der Scheibe A und den Röhren befindet sich zur Abhaltung fremden Lichts von den letztern ein innen geschwärzter, ungefähr in seiner Mitte mit einem Diaphragma versehener Holzkasten K K, der am vordern Ende eine 0^m,1 weite kreisförmige Oeffnung, an der entgegengesetzten Seite einen grössern Ausschnitt zur Aufnahme der vordern Enden der beiden

Röhren besitzt. Unmittelbar hinter den andern Enden dieser Röhren ist das Photometer mit seinen beiden Lichteinlassöffnungen aufgestellt. Zwei seitliche Oeffnungen auf dieser Seite der Röhren I und II stehen durch zwei Kautschoukschläuche und ein gabelförmig getheiltes Messingrohrstück mit einem dritten Schlauche in Verbindung, der zu einer grossen, doppelt wirkenden Luftpumpe mit Selbsteuerung von Staudinger in Giessen (der eidgen. Eichstätte angehörig) führt. Man kann so vermittelst der Pumpe, je nachdem man den einen oder andern der beiden Bunsen'schen Quetschhähne (Schraubenklemmen) 1 und 2 öffnet, nach Belieben die Röhre I oder II evacuiren. Um die letztern hernach mit verschiedenen Luftarten füllen zu können, sind zwei Oeffnungen in der Nähe ihrer andern Enden durch zwei Kautschoukschläuche zunächst wieder mit einem gabelförmigen Messingrohrstück und durch ein an dieses sich anschliessendes zweites gleiches Rohrstück wieder mit zwei Kautschoukschläuchen in Verbindung gesetzt, von denen der eine zu dem Filtrations- und Trocknungsapparat, der andere nach Bedürfniss entweder zum Filtrations- und Sättigungsapparat führt oder in die freie Luft in oder ausserhalb des Zimmers ausmündet. Durch wechselweises Schliessen und Oeffnen der Quetschhähne a und b einerseits, sowie α und β anderseits ist es dieser Einrichtung zufolge leicht möglich, die evacuirten Röhren nach Wunsch mit filtrirter trockener Luft oder mit feuchter oder mit unfiltrirter etc. zu füllen.

Durch diese Anordnung des Apparats wird zunächst die Hauptquelle von Unsicherheit bei den frühern Versuchen umgangen. Indem nämlich das Licht von ein und derselben Stelle der Papierscheibe durch die beiden Röhren zum Photometer gelangt, wird die Bedingung

eines während der Dauer der Versuche constanten Intensitätsverhältnisses des in die eine und andere Röhre eindringenden Lichtes ohne Weiteres erfüllt. Der grosse Abstand der vordern Röhrenden von der leuchtenden Scheibe, der weite innen mattschwarze Kasten K K zwischen beiden und die zahlreichen Diaphragmen in den Röhren selbst schliessen ferner meines Erachtens jede Möglichkeit aus, dass anderes als parallel zur Axe der letztern durch sie hindurchgeschicktes Licht im Photometer wirksam werde. Dazu trägt ausserdem auch noch der Umstand bei, dass das Polariscopfernrohr des Photometers auf die Unendlichkeit eingestellt ist und also wesentlich bloss solche parallele Strahlen die zur Beurtheilung des Lichtintensitätsverhältnisses dienende Farbenerscheinung bedingen. Die längern Röhren endlich sowie die Möglichkeit, beide zu evacuiren, machen diesen Apparat auch für geringere Unterschiede in der Durchsichtigkeit der Luft empfindlicher.

Für den Fall, dass beide Röhren mit Luft von gleicher Dichtigkeit und Beschaffenheit, also auch demselben Durchsichtigkeitscoeflizienten angefüllt sind, hat man für den Neutralisationswinkel v am Photometer die Gleichung:

$$1) \quad \frac{J.\ a^l}{J.\ a^l} = 1 = C.\ \text{tang}\ ^2v$$

wo J die Lichtintensität der Papierscheibe, l die Länge der Röhren und C eine unbekannte im Apparat liegende constante Grösse repräsentiren.

Wenn wir darauf die eine der Röhren, etwa die Röhre II, mit Luft von anderer Beschaffenheit füllen, deren Durchsichtigkeitscoeffizient a_1 ist, so findet beim neuen Neutralisationswinkel v_1 die Gleichung:

$$2) \quad \frac{J.\ a^l}{J.\ a_1^l} = \left(\frac{a}{a_1}\right)^l = C.\ \text{tang}\ ^2v_1$$

statt.

Bringen wir dagegen die Luft aus der Röhre I nach II nd umgekehrt die aus II nach I, so gilt beim neuen eutralisationswinkel v_2 die Gleichung:

$$3) \quad \frac{J.\ a_1^{\,1}}{J.\ a^1} = \left(\frac{a_1}{a}\right)^1 = C.\ \text{tang}\ ^2v_2 .$$

Aus den den Gleichungen 1 und 2 entsprechenden eobachtungen ergibt sich aber durch Elimination der nbekannten C:

$$\text{I.} \quad \frac{a}{a_1} = \left(\frac{\text{tang}\ v_1}{\text{tang}\ v}\right)^{\frac{2}{1}} .$$

Aus den Gleichungen 2 und 3 folgt dagegen:

$$\text{II.} \quad \frac{a}{a_1} = \left(\frac{\text{tang}\ v_1}{\text{tang}\ v_2}\right)^{\frac{1}{1}} .$$

Ist aber a_1 von a bloss durch eine Dichtigkeitsdiffe- ɔnz der Luft verschieden, so dass etwa a den Durchsich- gkeitscoeffizient von Luft unter dem gewöhnlichen, durch ɜs Barometer gemessenen Drucke p und a_1 denjenigen ɔn verdünnter Luft vom Drucke p_1 repräsentirt, so hat ɜan nach Erörterungen in der ersten Abhandlung:

$$a = \left(\frac{a}{a_1}\right)^{\frac{p}{p - p_1}} .$$

Für diesen Fall gehen daher die Gleichungen I und in folgende über:

$$\text{I}^1. \quad a = \left(\frac{\text{tang}\ v_1}{\text{tang}\ v}\right)^{\frac{2\,p}{(p - p_1)\,1}} ,$$

nd

$$\text{II}^1. \quad a = \left(\frac{\text{tang}\ v_1}{\text{tang}\ v_2}\right)^{\frac{p}{(p - p_1)\,1}} .$$

Beobachtungen.

26. März. Beide Röhren wurden evacuirt bis zu 40^{mm} Druck, sodann beide mit durch eine 10 Centimeter lange Baumwollschicht filtrirter Luft gefüllt und darauf die Röhre II abwechselnd evacuirt und mit solch' filtrirter Luft angefüllt.

1) $v = 43^0\ 0'$ $p = 715^{mm}$
$v_1 = 42\ 49$ $p_1 = 40^{mm}$
$l = 3^m,98$

2) $v = 43^0\ 0'$ $p = 715^{mm}$
$v_1 = 42\ 37$ $p_1 = 40$
$l = 3^m,98$

Diese Werthe in Formel I^1 oben eingesetzt ergeben:

1) $a = 0,99659$
2) $a = 0,99288$

27. März. Beide Röhren werden evacuirt, darauf Röhre I durch Oeffnen der Quetschhähne a und α bei geschlossenen Hähnen b und β mit trockener und filtrirter Luft gefüllt, sodann II durch Schliessen von α und Oeffnen von b zuerst halb, darauf durch Schliessen von a und Oeffnen von α ganz mit trockener und staubfreier Luft gefüllt und I evacuirt u. s. f. abwechsend I und II evacuirt und anderseits mit trockener und staubfreier Luft gefüllt. Der hiebei angewendete Filtrations- und Trocknungs-Apparat bestand aus 4 U-förmig gebogenen, durch Kautschoukschläuche der Reihe nach verbundene Glasröhren, von welchen die erste, die Luft aus dem Zimmer aufsaugende, in beiden Schenkeln eine 10 Centimeter lange Baumwollschicht, die andern drei Glasstücke und in ihrem untern Theil concentrirte englische Schwefelsäure enthielten.

	Röhre I.	Röhre II.	Photometer.
1)	40mm	715mm	43° 9′ ± 5′
2)	715	40	42 38 ± 8′
3)	40	715	43 17 ± 4′
4)	715	40	42 23 ± 5′

$l = 3^m,98$ Temperatur: 12° C.

Combinirt man hier das Mittel aus 1 und 3 mit 2 d das Mittel aus 2 und 4 mit 3, so ergeben sich zur rechnung der Durchsichtigkeitscoeffizienten nach Formel II¹ die Daten:

1) $v_1 = 42^0\ 38'$ $p = 715^{mm}$
$v_2 = 43\ 13$ $p_1 = 40$

so: $a = 0{,}99458$;

2) $v_1 = 42^0\ 31'$ $p\ 715^{mm}$
$v_2 = 43^0\ 17'$ $p_1\ 40^{mm}$

so: $a = 0{,}99288$.

30. März. Beide Röhren zuerst mit trockener und trirter Luft gefüllt und dann wieder abwechselnd die ne und andere evacuirt. Temp. 9° C.

	Röhre I.	Röhre II.	Photometer.
1)	718mm	718mm	42° 50′ ± 3′
2)	718	32	42 41 ± 5′
3)	39	718	43 8 ± 7′
4)	718	42	42 35 ± 4′

Hieraus ergeben sich zur Berechnung nach Formel I¹ e Daten:

$v = 42^0\ 50'$ $p = 718^{mm}$
$v_1 = 42\ 41'$ $p_1 = 32$

so: $a = 0{,}99724$;

nd zur Berechnung nach Formel II¹ durch Combination es Mittels aus 2 und 4 mit 3:

$v_1 = 42^0\ 38'$ $p = 718^{mm}$
$v_2 = 43^0\ 8'$ $p_1 = 38$

also: $a = 0{,}99537.$

31. März. Versuche wie am 27. März. Temperatur 11° C.

	Röhre I.	Röhre II.	Photometer.
1)	720mm	25mm	42° 51′ ± 4′
2)	31	720	43 6 ± 5′
3)	720	31	42 51 ± 3′

Das Mittel aus 1 und 2 mit 3 combinirt gibt für die Berechnung des Durchsichtigkeitscoeffizienten die Daten:

$v_1 = 42^0\ 51'$ $p = 720^{mm}$
$v_2 = 43\ 6$ $p_1 = 29$

also: $a = 0{,}99712.$

Unter Weglassung der Beobachtungs-Resultate vom 26. März, die mehr blossen Vorversuchen entsprechen, erhalten wir also für den Durchsichtigkeitscoeffizient von filtrirter trockener Luft bezogen auf 1 Meter als Weg-Einheit die Werthe:

Datum. März.	Durchsichtigkeits-Coeffizient.	Luft-Druck.	Luft-Temperatur.
27.	0,99458	715mm	12°
	0,99288		
30.	0,99724	718	9°
	0,99537		
31.	0,99712	720	11°

Eine nähere Betrachtung der Werthe dieser Durchsichtigkeitscoeffizienten sowie auch der beiden vom 26. März zeigt zunächst, dass beim ersten Versuch jeweilen die Durchsichtigkeit grösser war als beim zweiten, sodann dass auch die Durchsichtigkeit im Mittel vom 27. bis

zum 31. allmälig zunahm und endlich, dass die Differenzen zwischen den verschiedenen Werthen dieses Coeffizienten weit die durch den durchschnittlichen Beobachtungsfehler von 4—5′ beim Photometer bedingte Grenze überschreiten. Dem letztern würde nämlich eine Aenderung des Coeffizienten um ungefähr 0,00036 entsprechen, während jene Differenzen mehr als 10 Male grösser sind.

Es scheint mir hieraus zu folgen, dass trotz der wiederholten Evacuirung und Füllung mit filtrirter Luft die Röhren doch immer noch nicht ganz von dem in ihnen von Anfang an enthaltenen Staube befreit waren. Dieselben waren allerdings nach der Anfertigung mit Wasser gut ausgespült worden, mussten dann aber, da sie wegen der Diaphragmen nicht ausgewischt werden konnten, längere Zeit behufs vollständiger Austrocknung geöffnet daliegen, wobei sich jedenfalls wieder Staub in ihnen absetzte. Ich hoffte nun zwar, dieser werde nach und nach beim Evacuiren mit fortgenommen werden und unsern Beobachtungen zufolge ist dies auch in der That theilweise der Fall. Allein vollkommen entfernt wird so der Staub wohl nicht; die geringere Durchsichtigkeit je bei den spätern Beobachtungen an demselben Tage weist vielmehr darauf hin, dass wohl ein Theil des Staubes beim Evacuiren sofort zu Boden fällt und später durch die einströmende Luft wieder aufgewirbelt wird. Wie gross aber der Einfluss des Staubes ist, zeigt folgende Thatsache. Bei den Vorversuchen war eine der Kautschoukröhren nicht gehörig von dem innen anhängenden Schwefelstaub befreit worden, der dann beim Einströmen der Luft mitgerissen und gegen die verschliessende Glasplatte geschleudert wurde. Obschon derselbe auf dieser nur stellenweise als ein leiser Anflug erschien, so ergab

sich doch in Folge davon eine mehr als 1° betragende Aenderung des Neutralisationswinkels im Photometer.

Diesen Erörterungen zufolge können jedenfalls nur die Maximumswerthe der obigen Zahlen einigen Anspruch darauf machen, als Durchsichtigkeitscoeffizienten nahezu staubfreier Luft zu gelten. Das Mittel aus den beiden grössten Werthen vom 30. und 31. März ergibt also für den Durchsichtigkeitscoeffizienten von trockener und nahezu staubfreier Luft bezogen auf 1ᵐ als Wegeinheit:

$$a = 0{,}99718$$

bei 10° C. und einem Druck von 719^{mm}.

Nach dieser, wenn auch in Betreff der Befreiung von Staub noch sehr unsichern Bestimmung der Durchsichtigkeit der trockenen filtrirten Luft ging ich dazu über, zu untersuchen, ob sich mittelst des neuen Apparats auch ein Unterschied zwischen der Absorption von trockener und von feuchter Luft erkennen lasse. Zu dem Ende wurde der Kautschoukschlauch mit dem Quetschhahn β mit einem System von 4 U-förmigen Glasröhren von entsprechender Beschaffenheit wie bei dem oben beschriebenen Trocknungsapparat verbunden, mit dem einzigen Unterschied, dass hier die 3 Röhren mit Glasstücken destillirtes Wasser enthielten, so dass die durchstreichende Luft mit Wasserdampf gesättigt wurde. Durch passende Regulirung der Hähne a, b, α und β konnte man so nach Belieben nach dem Evacuiren die eine oder andere Röhre mit trockener oder mit feuchter Luft füllen. Bei allen Beobachtungen wurde immer zuerst die feuchte, hernach erst die trockene Luft in die Röhren gefüllt, so dass die erstere inzwischen jedenfalls ganz zur Ruhe kommen konnte.

Beobachtungen.

31. März. Barometerstand 720mm. Temp. 14°,0 C.

	Röhre I.	Röhre II.	Photometer.
1)	trockene Luft	feuchte Luft	43° 49′
2)	feuchte „	trockene „	43° 0′
3)	trockene „	feuchte „	43° 51′

Hieraus folgt zur Berechnung nach der Formel I:

$$l = 3^m,98 \qquad v_1 = 43^0\ 50' \qquad v_2 = 43^0\ 0'$$

so:

$$\frac{a_1}{a} = \left(\frac{\text{tang } 43^0\ 0'}{\text{tang } 43^0\ 50'}\right)^{\frac{1}{3,98}}$$

enn a_1 den Durchsichtigkeitscoeffizient der filtrirten uchten und a denjenigen der filtrirten trockenen Luft rstellt. Führen wir hier für a den Werth: 0,99718 ein, kommt:

$$a_1 = 0,98994.$$

1. April. Luftdruck 718mm. Temp. 12° C.

	Röhre I.	Röhre II.	Photometer.
1)	feuchte Luft	trockene Luft	43° 3′
2)	trockene „	feuchte „	43° 49′
3)	feuchte „	trockene „	43° 5′

mit:

$$v_1 = 43^0\ 49' \qquad v_2 = 43^0\ 4'$$

nd:

$$a_1 = 0,99066.$$

Aus diesen beiden Beobachtungsreihen ergibt sich so im Mittel für den Durchsichtigkeitscoeffizient on nahezu staubfreier, bei 13° C. mit Wasserampf gesättigter Luft der Werth:

$$a_1 = 0,99030$$

ei 13° C. und einem Druck von 719mm.

War nun schon das gleich bei der ersten dieser Messungen sich ergebende Resultat einer stärkern Absorption der feuchten Luft unerwartet — so unerwartet, dass ich mich noch durch besondere Versuche, wie Einschalten von Glasplatten auf der einen Seite, von der richtigen Auffassung der Einstellungsveränderung am Photometer überzeugte —, so erschien mir die aus dem Vorigen sich ergebende grosse Differenz zwischen dem Durchsichtigkeitscoeffizienten der trockenen und feuchten Luft geradezu verdächtig. Während nämlich dem Coefficienten für trockene Luft zufolge eine Luftschicht von 100^m Dicke noch $^3/_4$ des einfallenden Lichts durchlässt, würde gemäss dem vorstehenden Werthe von a_1 eine gleich dicke Schicht feuchter Luft um $^3/_8$ des einfallenden Lichts durchlassen, also bereits mehr als die Hälfte desselben absorbiren.

Um zunächst allfällige Irrthümer bei den vorigen Messungen aufzudecken, wiederholte ich die Versuche mit trockener und mit feuchter Luft am 1. und 2. April in folgender modificirter Weise. Die beiden Röhren wurden statt nebeneinander jetzt auf derselben Seite hintereinander aufgestellt, so dass das zur einen Oeffnung des Photometers gelangende Licht beide Röhren nacheinander zu durchlaufen hatte während das auf die andere Oeffnung einfallende Licht die freie Luft des möglichst verdunkelten Zimmers durchsetzte. Da einerseits diese freie Luft während der Dauer der Versuche wohl nicht ganz unverändert blieb, anderseits wegen der Verkleinerung des Gesichtsfeldes die Einstellungsfehler beim Photometer mehr als verdoppelt wurden, so können diese Versuche, bei welchen das System der beiden Röhren nach jeweiligem Evacuiren das eine Mal mit trockener, das andere Mal mit feuchter Luft gefüllt wurden, nicht in gleiche

Linie mit den vorigen gestellt werden. Ich unterlasse daher die Mittheilung der Beobachtungs-Resultate und bemerke nur, dass dieselben eine eher noch etwas geringere als grössere Durchsichtigkeit der feuchten Luft gegenüber derjenigen der trockenen ergaben und daher wenigstens Das mit Sicherheit erkennen liessen, dass die oben mitgetheilten genauern Beobachtungen kein Versehen involviren.

Will man also nicht ohne Weiteres eine grössere Absorption der feuchten Luft annehmen, so muss man sich fragen, ob die obigen Thatsachen durch andere fremdartige Einflüsse erklärt werden können. Ich dachte zuerst an eine Ausscheidung von Nebeln in der mit Wasserdampf gesättigten Luft, wodurch eine scheinbar sehr viel stärkere Absorption derselben allerdings bewerkstelligt werden könnte. Allein da das Wasser in den U-förmigen Röhren stets eine niedrigere Temperatur als die umgebende Luft und die grossen Röhren selbst hatte, auch die Luft ziemlich rasch durchstrich, so war die feuchte Luft in den Röhren kaum je vollständig mit Wasserdampf gesättigt und es ist daher auch eine Ausscheidung von Nebeln kaum gedenkbar. In der That konnte ich auch nie ausser unmittelbar während raschen Evacuirens beim Hindurchsehen durch die mit feuchter Luft gefüllte Röhre nach einem leuchtenden Punkt mit freiem Auge oder vermittelst eines Fernrohrs irgend eine Spur der durch Nebel bewirkten Diffractionserscheinung wahrnehmen. — An eine stärkere Aufwirblung des noch vorhandenen Staubes in der Röhre mit feuchter als in derjenigen mit trockener Luft ist ist um so weniger zu denken, als dem Obigen zufolge immer die feuchte Luft zuerst eingefüllt wurde, also jedenfalls eher vollständiger denn die trockene Luft in der andern Röhre zur Ruhe gekommen war. —

So schien mir schliesslich nur noch folgende Störungsursache gedenkbar. Es wäre möglich, dass beim Einfüllen der feuchten Luft in die eine oder andere Röhre die verschliessenden Glasplatten zufolge der hygroscopischen Eigenschaften des Glases sich mit einer Schicht condensirten Wasserdampfs überziehen, die dann wesentlich die scheinbar geringere Durchsichtigkeit der feuchten Luft bedingen würde.

Um zu erkennen, in wiefern dieser Einwand begründet sei und zugleich von einer solchen Fehlerquelle unabhängige Resultate zu erhalten, wurde der Apparat in der Art abgeändert, dass man vor beiden Röhren I und II noch 2 ganz gleich beschaffene, aber bloss $0^m,1$ lange aufstellte und dann den Schlauch a zugleich mit der Röhre I und der kleinen vor II gesetzten, den Schlauch b aber zugleich mit II und der kleinen vor I gesetzten Röhre verband. So musste also bei den Versuchen das Licht, das eine lange, mit trockener Luft gefüllte Röhre durchstrahlte, jeweilen zuvor noch eine kurze mit feuchter Luft gefüllte passiren und umgekehrt das die lange, mit feuchter Luft erfüllte Röhre durchsetzende Licht vorher noch durch eine kurze Röhre mit trockener Luft gehen. Auf diese Art wurde erzielt, dass stets sowohl auf der einen wie andern Seite das Licht zwei innen mit trockener und zwei innen mit feuchter Luft in Berührung stehende Glasplatten zu durchsetzen hatte, also ein allfälliger Beschlag der letztern keinen störenden Einfluss haben konnte. Heissen wir die vorgesetzten kurzen Röhren resp. I^1 und II^1, so wurde nun bei den Versuchen wieder nach dem Evacuiren I und II^1 mit feuchter, II und I^1 mit trockener Luft gefüllt, dann behufs gleichzeitiger Ermittelung des Einflusses bewegter Luft zuerst, während die letztere noch schwach einströmte, und sodann, nachdem die Luft

in der Röhre ganz zur Ruhe gekommen war. Einstellungen am Photometer gemacht, hernach beide Röhren wieder evacuirt und nun II und I^1 mit feuchter und I und II^1 mit trockener Luft gefüllt und die Einstellungen am Photometer wieder in entsprechender Weise ausgeführt; endlich wurde wieder der erste Zustand hergestellt u. s. f.

Zur Berechnung des Verhältnisses des Durchsichtigkeits-Coeffizienten von feuchter und trockener Luft aus diesen Beobachtungen kann offenbar die Gleichung II oben gebraucht werden, wenn man jetzt nur für l darin den Werth $3^m,88$ statt $3^m,98$ setzt.

Beobachtungen.

24. April, Vm. Temperatur der Luft im Zimmer während der Versuche: 12°,5 C. Barometerstand: 717^{mm},

	Röhre I und II^1.	Röhre II und I^1.	Photometer.
1)	a. bewegte / b. ruhige } trock. Luft	feuchte Luft	43° 38′, 43° 53′,
2)	a. b. feuchte Luft	bewegte / ruhige } trock. Luft	44° 27′ 43° 28′
3)	a. bewegte / b. ruhige } trock. Luft	feuchte Luft	43° 59′ 44° 3′

Durch Combination der Mittel aus 1 und 3 mit 2 Lit. b folgt hieraus zunächst für ruhige Luft:

$$v_1 = 43^\circ\ 58' \qquad v_2 = 43^\circ\ 28'$$

und somit, wenn der Durchsichtigkeitscoeffizient von trockener ruhiger Luft wieder = 0,99718 gesetzt wird, erhalten wir für den Coeffizienten von feuchter ruhiger Luft:

$$a_1 = 0{,}99269.$$

Die entsprechende Combination der Beobachtungen

Lit. a ergibt für bewegte trockene Luft gegenüber feuchter ruhiger Luft:

$$v_1 = 43^0\ 49' \qquad v_2 = 44^0\ 27'.$$

Heissen wir also den Durchsichtigkeitscoeffizienten von trockener bewegter Luft a_2, so folgt hieraus:

$$\frac{a_2}{a_1} = \left(\frac{\text{tang } 43^0\ 49'}{\text{tang } 44^0\ 27'}\right)^{\frac{1}{3,88}} = 0,99431.$$

Also, wenn wir für a_1 obigen Werth einsetzen:

$$a_2 = 0,98705.$$

21. April, Nm. Es wurde jeweilen am Photometer erst beobachtet, nachdem die Luft in beiden Röhren ganz zur Ruhe gekommen war.

Barometerstand: 719^{mm}. Temperatur: 15°, 5.

	Röhre I und II^1.	Röhre II und I^1.	Photometer.
1)	trockene Luft	feuchte Luft	44° 8′
2)	feuchte Luft	trockene Luft	43° 46′
3)	trockene Luft	feuchte Luft	44° 7′

Hieraus folgt:

$$v_1 = 44^0\ 8' \qquad v_2 = 43^0\ 46'.$$

Also:

$$a_1 = 0,99388.$$

Aus diesen neuen Messungen ergibt sich also zunächst im Mittel für den Durchsichtigkeitscoeffizienten von nahezu staubfreier, bei 14° C. mit Wasserdampf gesättigter Luft der Werth:

$$a_1 = 0,99328$$

bei 14° C. und einem Druck von 718^{mm}.

Ferner folgt daraus für den Durchsichtigkeitscoeffizienten nahezu staubfreier, aber bewegter trockener Luft bei 12°,5 und 717^{mm}:

$$a_2 = 0,98705.$$

Diese sehr verminderte Durchsichtigkeit der trockenen uft durch Bewegung derselben schreibe ich nicht etwa loss dadurch bewirkten unregelmässigen Reflexionen nd Brechungen nach der Theorie von Vaillant zu, ondern ebenso sehr dem hiedurch emporgewirbelten taube, der sich dann in der ruhig gewordenen Luft ieder grösstentheils absetzte.

Den hohen Einfluss des Staubes ergab auch noch ne Beobachtungsreihe vom 1. April, wobei die Röhren bwechselnd mit trockener filtrirter und mit unfiltrirter nmittelbar aus dem Zimmer geschöpfter Luft gefüllt urden. Es folgte daraus für den Durchsichtigkeits-oeffizienten von staubhaltiger Zimmerluft der Werth:

$$a_3 = 0{,}99500$$

ei 13°,5 C. und einem Druck von 720^{mm}.

Was endlich den obigen Durchsichtigkeitscoeffizienten ir feuchte Luft betrifft, so beweist die Vergleichung esselben mit dem früheren ziemlich kleinern, dass bei nen Messungen wohl in der That ein Beschlag der die öhren verschliessenden Glasplatten mit condensirtem Wasserdampf mitgewirkt haben mag; immerhin aber erheint auch nach den neuen, von dieser Fehlerquelle efreiten Versuchen die feuchte Luft viel weniger durchchtig als die trockene. Ohne damit diese Frage naentlich in Bezug auf die Quantität dieses Unterschiedes ls endgültig entschieden betrachten zu wollen, sehen ir doch vor der Hand keinen triftigen Grund mehr, ieses Resultat unserer Beobachtungen in Zweifel zu iehen.

So scheint sich mir denn aus den neuen Unterchungen mit Sicherheit Folgendes zu ergeben:

1. Suspendirter Staub vermindert die Durchsichtigkeit der Luft in einem sehr hohen, die übrigen Umstände durchweg überwiegenden Grade.

2. Es erfordert jedenfalls ganz besondere Vorsichtsmassregeln, um in Röhren eingeschlossene Luft von Staub zu befreien.

3. Bewegung der Luft, insofern dadurch Schichten von verschiedener Dichtigkeit gebildet, oder Staub und und dergl. aufgewirbelt werden, verringert sehr beträchtlich ihre Durchsichtigkeit.

4. Möglichst staubfreie Luft übt eine stärkere Absorption auf das Licht aus, wenn sie mit Wasserdampf nahezu gesättigt, als wenn sie trocken ist.

Für die Durchsichtigkeitscoeffizienten aber der Luft ergibt sich aus den in der frühern Abhandlung und in der vorliegenden mitgetheilten Resultaten folgende Zusammenstellung:

Datum.	Druck.	Temp.	Relat. Feucht.	Qualität der Luft.	Coefficient für 1m.
Juli 66	722mm	24°	0,55	Luft im Freien	0,9961
Aug. 67	715	20	0,60	staubhaltige Zimmerluft	0,9952
März 68	719	10	0,00	nahezu staubfreie Luft	0,9972
April 68	718	14	0,99	nahezu staubfreie Luft	0,9933
„ „	717	13	0,00	nahezu staubfreie bewegte Luft	0,9870
„ „	720	14	0.60	staubhaltige Zimmerluft	0,9950

Ich hoffe, bald in den Stand gesetzt zu werden, diese Untersuchungen in noch vollkommenerer Weise fortführen und dann namentlich auch die Abhängigkeit der Durchsichtigkeit der Luft von ihrer Temperatur und von der Farbe des einfallenden Lichts bestimmen zu können.

Inzwischen dürfte das bereits Vorliegende schon im Wesentlichen eine Bestätigung der de la Rive'schen

Theorie enthalten, wonach die vermehrte Durchsichtigkeit der Luft bei bevorstehendem Regen oder unmittelbar nach erfolgtem Niederschlag nicht sowohl der Feuchtigkeit der Luft als solcher, sondern der dadurch hervorgebrachten Verminderung des in der Luft suspendirten Staubes und der herumfliegenden Pflanzenkeime zuzuschreiben ist. Unsere Versuche haben nämlich gezeigt, dass die feuchte Luft als solche nicht nur nicht durchsichtiger, sondern sogar weniger transparent als die trockene ist, dass aber die Gegenwart von Staub die letztere viel undurchsichtiger als die erstere machen kann. Damit möchte ich aber der Theorie von Vaillant durchaus nicht jede Berechtigung absprechen, glaube vielmehr aus meinen Versuchen schliessen zu müssen, dass auch die darin geltend gemachten Einflüsse häufig neben dem Staube wesentlich bestimmend auf die Durchsichtigkeit der Luft einwirken.

Auf die Beziehungen zwischen der Absorption der trockenen und der feuchten Luft für die eigentlichen Lichtstrahlen einerseits und die dunkeln Wärmestrahlen andererseits behalte ich mir vor, bei einer andern Gelegenheit zurückzukommen.

E. v. Fellenberg.

Notizen über den alten Marmorbruch in Grindelwald.

In einer der letzten Wintersitzungen hatte ich die Ehre, der Gesellschaft einige angeschliffne Proben des bunten Marmors aus der alten Marmorgrube in Grindel-

wald vorzuweisen. Ueber das Historische der Entdeckung von behauenen Blöcken bunten Marmors auf der Moräne des untern Grindelwaldgletschers habe ich im Jahrbuch des schweizerischen Alpenclubs, III. Jahrgang 1866, ausführlich berichtet. Erwähnen will ich hier nur, dass die Lokalität, welche J. G. Altmann (Beschreibung der helvetischen Eisberge, Zürich 1751) auf seiner kleinen Karte von Grindelwald, für die damals im Betriebe stehende Marmorgrube angiebt, jetzt durch die Abschmelzung des Gletschers und Bloslegung des Lagers bunten Marmors vollständig bestätigt wird. Im Jahr 1865 wurde zuerst die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt durch das Auffinden von Blöcken bunten Marmors, welche deutliche Spuren von Spitzhammerbearbeitung zeigten, obgleich die Kanten der theilweise rechtwinklig behauenen Blöcke, sowie die Oberfläche derselben bedeutende Abrundung und deutliche Gletscherpolitur und Kritzung zeigten. Im Jahr 1867, nachdem im Ganzen sieben bearbeitete Blöcke auf der Moräne gefunden worden waren, trat im Herbst auf der rechten Thalseite des Gletschers, da, wo er über ein von den obersten Hütten der Bäuert Mettenberg nach dem Ausläufer des Eigers sich hinziehendes Felsenband abbricht, durch die immer weiter greifende Abschmelzung der Anfang des gesuchten Marmorlagers zu Tage. Dieses Felsenband, in einer Höhe von 40—60 Fuss, war noch vor wenigen Jahren haushoch von den schmutzig-grüngrauen Wogen des in's Thal sich neigenden Gletschers bedeckt. Zuerst trat ziemlich in der Mitte des Gletschers durch Abbrechen einer vom Föhn gelockerten Eismasse der Felsen als schwarzer Flecken zu Tage. Kaum hatte die Sonne an dem dunkeln und Wärme rückstrahlenden Körper neue Kraft geschöpft, so schwand wunderbar schnell rings herum des Eises

arres Gefängniss und nur schwach hängt gegenwärtig
er obere Theil des Gletschers mit dem unterhalb des
elsbandes liegenden untersten Ausläufer noch zusammen.
uch auf beiden Seiten des Gletschers ist sowohl in
teraler als verticaler Beziehung die Abschmelzung in
en letzten Jahren eine ganz erstaunliche gewesen, und
a wo am Fusse des Mettenberges vor einigen Jahren
e Seitenmoräne auf den Kalkfelsen ruhte und von hohen
ishöckern überragt war, ist die Moräne theilweise in
ne tiefe Schlucht gestürzt, welche zwischen Eis und
elsen viele Klafter weit sich hinzieht. Hier war es, wo
867 zuerst das bunte Marmorlager durch Betreten dieser
chlucht auf eine Länge von 30—40′ weit unter dem
letscher besucht werden konnte.

Sobald ich in den Schriftstellern des vorigen Jahr-
underts (J. G. Altmann, G. S. Gruner, Walser u. A.)
e genaue Beschreibung dieser Marmorgrube gefunden
atte und es zweifellos erwiesen war, dass die Blöcke
aher stammen mussten, lenkte ich die Aufmerksamkeit
er Thalschaft auf diesen für sie vielleicht noch zu einem
euen Erwerbszweig sich gestaltenden Gegenstand, und
ach dem historischen kam in zweiter Reihe das tech-
sche Interesse in Betracht. Ich acquirirte daher im
'inter 1867 einige der schönsten Blöcke mit alter Be-
'beitung und liess sie nach Bern führen, um Proben des
chneidens, Zersägens und Polirens hier machen zu
ssen. Die beiden schönsten Blöcke, sowohl der grosse,
s der, den Schlunegger am Gletscher zuerst gefunden
atte (siehe Jahrbuch des S. A. C.), wurden auf einer
eite abgeschliffen und polirt und mit einer ihre Ge-
chichte und Fundort kurz angebenden Inschrift versehen.
er grössere wurde nach Olten an die Baumaterialien-
asstellung geschickt, der kleinere auf fünf Seiten alte

Bearbeitung und Gletscherschliff zeigende Block von zart rosenrother Farbe soll mit einer ähnlichen Inschrift versehen, unser mineralogisches Museum zieren.

Die Versuche des Zersägens und Schleifens, die bis dato mit diesem bunten Marmor gemacht wurden, haben erwiesen, dass er sehr ungleich hart ist. Die aus mehr oder weniger reinem krystallinisch körnigem kohlensaurem Kalk bestehenden, rosenrothen, pfirsichblüthrothen, gelblich-rothen, bräunlichem, graulich-weissen und ganz weissen Parthieen nehmen eine sehr schöne, gleichmässige Politur an und stehen in der Härte den reinsten krystallinisch körnigen Kalksteinen gleich, während die aus körnig schiefrigem, thonigem, chloritähnlichem Gemenge bestehenden, grünen, bräunlich grünen, schwärzlich grünen bis schwarzen Parthieen, die sehr schöne Flecken in der rosenrothen Grundmasse bilden, wegen ihres durchgehenden Kieselgehalts sich sehr schwer schleifen und kaum poliren lassen. Sie bleiben daher immer matt, während der übrige Theil spiegelglänzend polirt werden kann.

Es wird daher ein wesentliches Erforderniss sein, bei der Gewinnung dieses Marmors auf die reinen rosenrothen Lagen besonders zu halten und solche geschickt zu brechen, obgleich die gefleckten Varietäten für's Auge schöner sind. Jedenfalls wird der Preis dieses den schönsten italienischen Marmoren gleichkommenden Produktes immer ziemlich hoch sein und die Conkurrenz mit fremden Sorten schwerlich aushalten. Seitdem das Lager, welches schon anno 1867 3—6 Fuss Mächtigkeit auf eine Länge von 30—40 Fuss zeigte, zugänglich war, hat sich eine Gesellschaft in Grindelwald zur Ausbeutung dieses so leicht zugänglichen und in der Nähe guter Communicationswege gelegenen Naturproduktes gebildet und bereits

haben wir kleinere Kunstsachen, als Briefbeschwerer, Schaalen etc., von der neuen Firma Inäbnit, Deutschmann und Comp. zu sehen bekommen. Glück auf!

E. v. Fellenberg.

Die Krystallhöhle am Tiefengletscher (Kanton Uri).

(Vorgetragen den 14. November 1868.)

In der ersten Hälfte Septembers dieses Jahres las man in mehreren Zeitungen die Nachricht, es sei am Galenstock oder in der Umgebung desselben ein grosser Fund von Krystallen gemacht worden. Die glücklichen Entdecker seien Guttanner gewesen und die Gesammtausbeute verspreche in die Hunderttausende von Franken zu gehen, ja ein besonders fantastisch gehaltener Artikel sprach von einem Tag und Nacht leuchtenden Stern, den man hoch oben an gellender Fluh glänzen sehe, ein kühner Jüngling sei mit Lebensgefahr hinaufgeklettert und habe die einzelnen Felsvorsprünge mit den herrlichsten Krystallen besetzt gefunden; er habe die Schätze nicht allein bergen können, andere kühne Männer hätten ihm geholfen und zuletzt sei von etlichen 70 Mann der Schatz gehoben worden, man habe schon für 200,000 Fr. verkauft, es seien rabenschwarze Spiegel dabei etc. etc. Aus allen diesen Berichten ging jedenfalls hervor, dass dieser Fund allerdings ein ausserordentlicher sein musste und da besonders betont worden war, die Krystalle seien von schwarzer Farbe und ausserordentlicher Grösse und Schönheit, zudem eine grössere Krystallhöhle seit Dr. med. M. Ant. Kappelers Zeit, welcher die berühmte Zinkenstock-Höhle anno 1719 besuchte (siehe J. G. Altmanns Beschreibung der

helvetischen Eisgebürge: pag. 129—169), von Fachmännern nicht besuchtworden war, schien es zuerst einem Berner Kunst- und Naturfreund, Hrn. alt-Grossrath Fr. Bürki, wichtig und interessant genug, sich an Ort und Stelle vom Thatbestand zu überzeugen und die Lokalität zu besichtigen. Ein klar und deutlich gehaltener Artikel im Berner Intelligenzblatt, der Lokalität, Vorkommen, Qualität und Quantität des Fundes genau und nüchtern beschreibt, das beste, was bis jetzt über diesen Fund geschrieben war, mit F. B. signirt, war das Resultat der ersten Reise Herrn Bürki's nach der Grimsel und legte den Grund zu Unterhandlungen, deren Resultat unserer Vaterstadt zur Ehre und Zierde gereichen sollte.

Es erwies sich nun nicht der Galenstock als Fundort, sondern die Kette, welche vom Rhonestock sich südwestlich abzweigt und den Dammafirn vom Tiefen-Gletscher trennt. Dieser Gletscher war gerade ein Jahr früher von den Herren Apotheker Lindt und Dr. med. Lindt auf ihrer Rückkehr vom Rhonestock begangen worden und damals waren ihre Führer auf ein mächtiges Quarzband in den Felsen der untersten Absätze des Gletschhorns aufmerksam gemacht worden, wo sich wirklich auch später die Höhle fand, die einen so unerwarteten Reichthum barg. Durch Herrn F. Bürki's Artikel erst recht neugierig gemacht, das allerdings grossartige Ergebniss des Fundes zu sehen und wo möglich die Lagerstätte der Krystalle, das mineralogische Vorkommen im Besondern und die etwa mit vorgekommenen Mineralien an Ort und Stelle zu studiren, um etwaige Beiträge zur Minerogenie liefern zu können, entschlossen sich mein Freund Apotheker Lindt und der Verfasser, die Höhle wo möglich auch noch selbst zu besichtigen. Es war in den letzten Tagen Septembers als wir in Begleitung Herrn F. Bürki's, der nun mit dem

speziellen Zweck, einige der schönsten Krystalle zu acquiriren, zum zweiten Mal das Aarethal hinaufgepilgert war, über die Grimsel marschirten. Herr Bürki ging nach Oberwald, wo die Hauptmasse des Krystalle deponirt war, wir nach der Furka, um Tags darauf die Höhle zu besuchen. Unsere Führer waren Andreas Sulzer, Sohn, und P. Marti von Guttannen. Hier vernahmen wir nun den genauen historischen Vorgang des Fundes.

Als Peter Sulzer von Guttannen und sein Sohn Andreas als Führer der Herren Lindt nach dem Uebergang über den Tiefensattel bei einem Halt auf dem Tiefen-Gletscher das mächtige Quarzband in der Granitwand bemerkt und mit scharfem Auge näher untersucht hatten, fielen ihnen mehrere schwarze Löcher an dem westlichen Ende des Quarzbandes auf und schon damals versicherten beide, als Strahler weit bekannt, Herrn Apotheker Lindt, es werde sich in diesen Löchern etwas finden. Da jedoch am selbigen Tag zu näheren Untersuchungen keine Zeit mehr war, überliess Herr Lindt den beiden Sulzern den Versuch einer Erklimmung der unzugänglich scheinenden Felswand. Vierzehn Tage später (laut Brief Peter Sulzers an Herrn Lindt) fanden sich beide, Vater und Sohn Sulzer, wieder an dem Fuss der Felswand ein und nach mehreren fruchtlosen Versuchen gelang es der katzenartigen Klettergewandtheit des jungen Sulzers, sich über die glatten Granitwände, wo kaum für die Finger und Schuhnägel Griff und Halt sich bietet, emporzuschwingen, und nachdem er auf dem Bauche, über dem Abgrund schwebend, auf schmalem Gesimse um runde Vorsprünge herum sich vorwärts gelootst hatte, drang er bis zu den Löchern vor, deren grösstes 6 Zoll Durchmesser hatte und rings von grauem Rauchquarz umgeben war. Mit dem Arm griff er nun hinein und brachte als Trophäe

einige kleinere, dunkel gefärbte Krystallstücke herunter, mit der Bemerkung: „da mangle es bloss Aufsprengens, so sei noch genug da.“

Im Juli dieses Jahres nun, so bald die Witterung und die Schneeverhältnisse es erlaubten, begaben sich Andreas Sulzer, Kaspar Bürki, Lehrer Ott und J. Weissenfluh, alle von Guttannen, wohl mit Sprengwerkzeugen, Pickeln, Seilen und Hämmern versehen, nach der Felswand. Andreas Sulzer musste wieder voran, und oben angelangt, wurde zur Sicherheit der Uebrigen ein Seil gespannt. Die ersten Arbeiten auf dem Quarzgange scheinen nicht am rechten Orte angefangen worden zu sein; zuerst fanden sie mehr oder weniger hell gefärbte kleinere Exemplare an verschiedenen Stellen des dichten Quarzes; mehrere der kleineren Löcher erwiesen sich beim Erweitern nur als kleine Drusen, die nicht weit in den tauben Quarz hinein fortsetzten, doch lieferten alle Krystalle von kleineren Dimensionen.

Erst im August fand sich beim Erweitern eines der Löcher das erste grössere Stück, ein gut geformter, 15 ℔ schwerer, schwarzer Rauchquarzkrystall. Mit einigen Kameraden wurde sodann ein anderes, kleines, rundes Loch erweitert; zwei Tage Sprengens hatte nicht viel vorwärts gebracht; die Nacht wurde auf einer kleinen Terrasse vor den Löchern unter eiskaltem Regen und Schneegux triefend nass im Sturm und zähneklappernd vor Kälte zugebracht und am dritten Tage am Morgen noch einmal angesetzt. Der dritte Schuss warf diessmal nicht auswärts, sondern einwärts. Den erstaunten Augen der Strahler bot sich nun der Anblick einer weiten Höhlung dar, die bis an einen Fuss von der Decke hinauf mit Schutt angefüllt war. Der schlankste unter ihnen, der junge Sulzer, konnte eben hinein kriechen. Nun

wurde zuerst der Schutt weggeräumt, der zu oberst aus der heruntergestürzten sogenannten Deckplatte bestand, d. h. aus dem Hangenden des Quarzganges, aus verwittertem albitreichem Granit. Diese sogenannte Deckplatte lag zerbrochen in Stücken oben auf dem Schutthaufen. Darunter kamen alle möglichen Stücke von sogenanntem wildem Strahl, d. h. taubem, derbem Quarz von weisser und rauchgrauer Farbe, untermischt mit Granittrümmern aller Art vor. Dazwischen viel schwarze Erde, aus der hie und da eine glänzende Krystallfläche sichtbar ward, und als endlich der obere Schutt etwas abgeräumt war, stiessen die Glücklichen inmitten schwarzer Erde, feinen Granitgrusses und einzelner Parthien gelben Thones und weisslichen kaolinartigen Detritusses auf die Flächen und Kanten, Pyramiden und Prismen rabenschwarzer Krystallindividuen, welche in allen möglichen Lagen, die einen mit der Spitze nach oben, andere nach unten, kreuz und quer über, unter und durcheinander lagen. Die meisten waren glücklicher Weise in schwarze chloritische Erde eingebettet. Nun galt es ja nur, den gefundenen Schatz zu heben und mit voller Kraft und offenen Armen die schweren und schönen Krystalle aus ihrem vieltausendjährigen Grabe zu befreien. Es waren bei der ersten Gewinnung der eigentlichen Höhle, denn mit diesem Namen lässt sich eine Druse von solcher Ausdehnung wohl bezeichnen, nur 8—10 Mann beschäftigt und diese unter K. Bürki's, Weissenfluhs und Sulzers Anleitung haben sorgfältig und mit Kenntniss des Werthes, den eine gute Erhaltung einem Krystalle verleiht, ausgebeutet. Ihre Exemplare, welche jetzt die Wirthe Huber und Rufibach (auf Grimsel und Guttannen) zum Verkaufe ausbieten, sind durchschnittlich die best erhaltenen. Einer war damit beschäf-

tigt, die schwarze Erde und den Gruss sorgfältig von den Krystallflächen zu entfernen, der andere am Eingang der Höhle schaufelte den Schutt heraus und warf ihn über die Fluh auf den Gletscher herunter. War auf diese Weise ein zentneriges oder zweizentneriges Individuum losgegrübelt, so wurde um seine Taille ein Strick befestigt, von den vereinigten Mannen oben bei der Höhle über den Schutt weg hinauf zur Oeffnung (die höher liegt als der Boden der Höhle) gezogen, dort, wenn es schöne, wohl erhaltene Exemplare waren, in einen alten Sack gewickelt und an starken Seilen über die Felswand herunter gelassen. Auf dem Gletscher, am Fusse der Felsen, standen Einige, welche an einem sogen. Widerseil, welches auch am Krystall befestigt war, denselben vom Felsen wegzogen, um die Reibung am Felsen und daherige Beschädigung zu vermeiden. Unten wurden die grossen Exemplare auf Räfe oder Schlitten gepackt und über den stark zerklüfteten Tiefengletscher und dessen steile, schmale Moräne nach der Furkastrasse herunter geschafft. Am Anfang wurden mehrere Zentner aus Furcht vor den Urnern über die Bühlenlimmi, den Siedelen-Gletscher, hinter dem Furkahorn durch, über den Rhone-Gletscher und Nägelis Grätli zur Grimsel geschafft. Kleinere Exemplare, sowie die sogenannte Schleifwaare, d. h. rohe Blöcke und Bruchstücke von Krystall, nur brauchbar zum Verarbeiten und Schleifen, wurden einfach über die Felsen auf den Gletscher, der an dieser Stelle schon in Firnschnee übergegangen ist, herunter geworfen, dort wieder aufgelesen und verpackt. So hatten die Entdecker und Oeffner der Höhle mit ihren Freunden etliche 20 Zentner ausgebeutet und noch kam man auf keinen Grund, überall im Schutt noch mehrere Fuss tief lag Krystall auf Krystall. Da verbreitete sich die Kunde,

die Regierung von Uri wolle, als auf ihrem Gebiet liegend, die Ausbeutung verbieten lassen oder eine hohe Entschädigung verlangen. Die Berner, nicht gesonnen, ihren kostbaren Fund, der ohne sie vielleicht noch Jahrhunderte lang unbenutzt geschlummert hätte, sich entreissen zu lassen, nachdem die schwierigste Arbeit gemacht war, schlugen in Guttannen Lärm, und wie in Californien, wenn irgendwo neue Goldlager entdeckt worden, brach das ganze Dorf auf, was Arme und Beine hatte, mit Pickeln und Schaufeln, Hacken und Hämmern, Seilen und Säcken, Schlitten und Räfen und Hutten (Tragkörben) und umlagerten in der ersten Woche Septembers die Krystallhöhle am Tiefen-Gletscher. Da wurde nun weniger rücksichtsvoll und sorgfältig ausgebeutet und dieser übertriebenen Hast hat manche herrliche Kante und Spitze, manche rabenschwarze spiegelnde Fläche arge Beschädigungen und Flecken zu verdanken. Es scheint unglaublich, aber es ist eine Thatsache: in Zeit von acht Tagen wurden über 200 Zentner aus der Höhle geschafft und mit unsäglicher Mühe und wirklich übermenschlichen Anstrengungen über den zerklüfteten Gletscher der vier Stunden entfernten Furkastrasse zugeschleppt, wo die Wirthe mit Fuhrwerken und Saumthieren des Nachts warteten, verluden und die ganze Masse über die Furka nach Oberwald (Wallis) führten, um vorläufig die Sache nicht auf Urner Boden zu belassen.

Mittlerweile kam allerdings ein polizeiliches Verbot von Uri, respective der Landschaft Urseren, heraus, aber zu spät, um die Ausbeutung noch zu hindern. Allerdings sollen nachher noch Urner die Höhle besucht haben, um Nachlese zu halten, mancher Zentner Schutt wurde noch herausgeschafft, aber es wurde nicht viel mehr als etwas Schleifwaare und viel wilder Quarz gefunden.

Jedoch hatte das Begehren von Uri um Entschädigung unter Androhung von Sequestrirung der in Oberwald deponirten Krystalle den Nachtheil für die Besitzer, dass nichts verkauft werden durfte bis und so lange die Entschädigung an Uri bezahlt, oder der Process nicht ausgetragen sei.

So lagen die Sachen, als Herr Apotheker Lindt und ich Ende Septembers den Tiefen-Gletscher besuchten. Die genaue Angabe der Localität der Höhle finden wir schon in Herrn Bürki's Aufsatz im Intelligenzblatt: sie liegt genau da, wo auf der linken Thalseite des Tiefen-Gletschers das Gletschhorn (3307 M. h.) einen kleinen Sporen aussendet, und zwar genau am untern Ende des Buchstabens r des Namens Gletschhorn auf Blatt XIII des Dufour-Atlasses. Hier streicht im grobkörnigen Granit, der den Galenstock, das Furkahorn, den Tiefensattel und die Kette vom Rhonestock bis zum Gletschhorn bildet, ein 55—60 Fuss langer Quarzgang, oder vielmehr eine Quarzlinse, von Nordwest nach Südost. Die grösste Mächtigkeit erreicht diese mächtige Quarzausscheidung mit 12′ in der Mitte, nach beiden Seiten hin verschmälert sie sich bis auf 4—5′ und keilt sich an beiden Enden rasch und vollständig im Granit und ohne sichtbare Fortsetzung aus. Etwas tiefer sind noch einige Quarzlinsen sichtbar, die eine davon umschliesst ein mächtiges, quer in derselben liegendes Stück Granit, wie wenn der Quarz ein vom Hangenden niedergestürztes Nebengesteinsbruchstück umschlossen hätte.

Der Quarz dieser mächtigen Linse ist derb und dicht, von weisser, weisslich-grauer bis grauer Farbe, grob, splittrig und muschlig im Bruch, jedoch wird er auf der westlichen Seite, da wo die Löcher den Anlass zur Untersuchung gaben, bräunlich, rauchfarbig bis

dunkelbraun und zeigt ein grosskrystallinisches Gefüge. Die Höhe des Eingangs der Höhle über dem Rand des Gletschers am Fuss der Felswand beträgt 90—95′. Herr Lindt wurde nun an's Seil genommen und begann mit Hülfe der beiden Führer die Kletterei über die glatten Granitplatten hinauf. Man muss weiter östlich den Felsen betreten und zuerst an einer glatten Platte, wo nur die längsten Männer an der oberen Seite mit den Fingernägeln einhängen können, sich auf einen kleinen Absatz hinaufschwingen, von wo man dem Quarzband bis zur Höhle, über dem Abgrund schwebend, folgen muss. Mit Hülfe des Seiles ging Alles glücklich von Statten, trotzdem die Felsen übereist waren und ein heftiges Schneegestöber den Blick unsicher und die Hände vor Frost erstarren machte. Nach anderthalbstündiger genauer Untersuchung der Lokalität kam Herr Lindt wieder herunter mit einer gut ausgewählten Reihe Handstücke und Verwitterungsprodukte aus der Höhle. Er beschreibt sie folgendermassen: Der Eingang ist so schmal, dass ein etwas beleibter Mann kaum durchzukriechen im Stande ist. Die Höhle senkt sich gleich beim Eintritt bedeutend, so dass der Eingang ungefähr in $^2/_3$tels Höhe der Höhle ist. Rings um den Eingang steht wenig zerklüfteter rauchgrauer Quarz an. Der Granit im Contact mit dem Gangquarz ist sehr zersetzt, der Albitfeldspath zerreiblich und kaolinisirt. Die Höhle ist vollkommen trocken, der Boden bedeckt mit Granitbruchstücken, Quarz und tiefer, schwarzer, sandiger Erde, an manchen Stellen Haufen trockenen Chloritsandes. Sie hat eine rundliche Form; höchste Höhe 5—6′, nach hinten zu abnehmend bis auf 2 und 3′; grösste Tiefe 18—20′; grösste Breite 12—15′ in jeder lateralen Richtung beinahe gleich. Durch die drei äusseren Oeffnungen fällt spärliches Licht in den

finsteren Raum. Die Wandungen der Höhle bestehen aus grauem derbem Quarz, einzelne Stellen sind dunkel rauchbraun und zeigen muschligen Bruch. Im Hintergrund der Höhle stehen noch einzelne Pfeiler von Quarz mit grossmuschligem Bruch an. Nirgends waren an den Wandungen die Ansatzstellen der grossen Krystalle zu bemerken, die aus dem Schutt herausgeschafft worden waren, nur in einem röhrenförmigen Nebenloch der Höhle fand sich bei Kerzenbeleuchtung ein ansitzender halbpfündiger Krystall. Ueber 4′ Höhe trat über dem Quarz sehr zersetzter Granit auf und da, wo der derbe Gangquarz mit Granit verwachsen war, erschien der letztere wesentlich aus Feldspath bestehend. Der Granit ist durchgehends mehrere Zoll tief sehr zersetzt und bröckelt in eine erdige Kaolinmasse zusammen. Doch ist nirgends, wie gesagt, Feuchtigkeit zu bemerken. Auffallend ist, dass nirgends der derbe Gangquarz die dunkle Färbung der ausgebildeten Krystalle zeigt, welche zum grössten Theil als Morione bezeichnet werden müssen, da ihre Farbe kohlschwarz und sie selbst stellenweise kaum kantendurchscheinend sind. So sind auch die Krystalle alle in den Pyramiden dunkler gefärbt, als in den Prismen. Von den weiteren Mineralien, die sich in der Höhle vorfanden, als Bleiglanz, Laumontit u. s. w., von denen weiter unten die Rede sein soll, fand Herr Lindt nur ein mit schönen Laumontit-Kryställchen besetztes Stück erdigen Albits, in welchem Eindrücke von Quarzkrystallen sichtbar sind. Das Liegende der Höhle, die sogenannte Grundplatte, ist nur stellenweise entblösst, besteht aus Granit, der weit weniger zersetzt ist, als das Hangende und doch stand hier auch nirgends ein grösserer Krystall an seiner ursprünglichen Anwachsstelle.

Diese Verhältnisse lassen uns auf eine bedeutende
odifikation und Umwandlung des früheren Zustandes
er Höhle schliessen. Denkt man sich die Höhle ur-
prünglich als geschlossene Linse, in welcher die warme,
esättigte Kieselerdelösung ruhig zur Auskrystallisation
elangen konnte, so mussten von allen Seiten der Druse
ie grossen Individuen zusammenschiessen, wobei sich
ie schwersten schon sehr frühe durch ihr absolutes
ewicht losgelöst haben mögen. Der Chlorit, aus dem
ffenbar die grosse Menge schwarzer Erde entstanden
t, und der viele von den Krystallen bedeckt, mitunter
uch den Kern mancher Individuen bildet, scheint
en innersten Hohlraum der Höhle ausgefüllt zu haben.
lit der langsamen Zersetzung des Granits, die wohl
rst angefangen hat, als durch Felsablösungen und Denu-
ation der Quarzgang blossgelegt wurde, und atmosphäri-
che Luft und Feuchtigkeit eindringen konnten, scheint
er Quarz sich allmählig vom Hangenden losgelöst zu
aben und niedergestürzt zu sein. Wie aber die ganze
asse dieser grossartigen Krystallisation zu einem so voll-
ändigen chaotisch durcheinander gerührten Schutthaufen
erden konnte, dazu scheint mir das langsame Agens der
erwitterung nicht hinzureichen und es mag gar wohl einst
in Erdbeben die schwarzen Herren in ihrer beschau-
chen Einsamkeit gestört und durcheinander geworfen
aben.

Dieses sind die Ergebnisse des Besuches der Loka-
tät selbst. Ich verzichtete nach so genauer Unter-
achung meines Freundes auf persönlichen Besuch des
eräumten Loches, zudem ich den schwachen Seilen
nserer Führer nicht recht traute, und wohlgemuth, dass
enigstens ein Fachmann die Höhle gesehen hatte, traten
ir den Rückweg an.

Von ganz besonderem Interesse sind ferner einige in der Höhle am Tiefengletscher zugleich mit den grossen Krystallen vorgekommene Mineralien, welche auf die Zersetzungs- und Umwandlungsprozesse, welche die Mineralien in der Höhle erlitten haben, einiges Licht werfen. Ich führe hier nur ganz kurz die mineralogische Charakteristik der verschiedenen Species, die sich vorfanden, an, und überlasse es dem zweiten Theil, dem speziell mineralogisch-chemischen Theil dieser Arbeit, die genauere Beschreibung derselben zu geben.

I. Fand sich in einem der kleineren Löcher, östlich vom Haupteingang zur Höhle, im gleichen Quarzgang als Saalband des Quarzes und in Drusen verwitterten Albitfeldspaths: *rosenrother Flussspath*, in feinen Trümern und Nestern, derbe und körnige Aggregate unausgebildeter Krystalle; nur ein unvollkommenes Octaeder von 1 1/2 Zoll Axenlänge verdient nähere Berücksichtigung. Es zeigt nämlich eine sehr unebene, wie angefressene Oberfläche; die Kanten des Octaeders sind theilweise wie gebogen, abgerundet, von tiefen Furchen und rundlichen Höhlungen durchzogen; stellenweise ist es von Chlorit überzogen. Offenbar ist dieser Flussspath längere Zeit einem corrodirenden Agens ausgesetzt gewesen.

II. Kurze Zeit nach Eröffnung der Höhle, als man den Schutt soweit abgeräumt hatte, dass man in den Hintergrund derselben dringen konnte, entdeckte Kaspar Bürki zwei Bleierzklumpen, welche am Hangenden rechts hinten in einer Ausbuchtung der Höhle noch anstehend festsassen. Dieses Bleierz war seiner Beschreibung nach an verwittertem Albit festsitzend und kaum hatte er das Brecheisen angesetzt, so fielen die zwei Klumpen herunter. In der Meinung, es müsse sich noch mehr Bleierz finden, wurde später die Höhle nach allen Seiten durch-

stöbert, aber keine Spur mehr davon aufgefunden. Diese *Bleiglanzmassen* konnte ich auf unserer Reise in Guttannen zu sehen bekommen und der merkwürdige Habitus der Oberfläche des Bleiglanzes, wie auch die ihn bedeckende weisse Kruste, liess mir eine nähere mineralogische Durchsuchung wichtig genug erscheinen, so dass ich beide Klumpen acquirirte, ohne zu ahnen, dass sich darin zwei sehr seltene und *eine* für die schweizerische Mineralogie *neue* Species finden würden.

Diese zwei Bleiglanzklumpen, wovon jeder circa 20 ℔ wog, zeigten grossblättrig-krystallinisches Gefüge; die Oberfläche zeigt da, wo sie nicht angewachsen war, die deutlichen Flächen grosser Bleiglanzkrystalle in der Combination des Cuboctaeders (∞ 0 ∞ . 0). Der grösste, nur die oberen Flächen zeigende Krystall, hat eine Kanten-Länge von $2^1/_2$ Zoll, mehrere andere $1^1/_2$ und 1 Zoll; es sind also jedenfalls die bis jetzt grössten Bleiglanzkrystalle, die noch in der Schweiz gefunden wurden. Die Oberfläche des Bleiglanzes ist matt und rauh, wie mit einem feinen bräunlichen Pulver überzogen; stellenweise zeigte sich eine Kruste von kleinen, bräunlich-schwarzen gelblich-braunen, krummflächigen, wachs-demantglänzenden Krystallaggregaten, welche wir anfänglich für Pyromorphit hielten. Am auffallendsten war uns jedoch die weisse, weisslich-gelbe und hellgelbe, durchscheinende bis undurchsichtige, 3-4 Millim. dicke Kruste von seidenglänzenden, stellenweise perlmutterglänzenden, fein säulenförmigen bis nadelförmigen Kryställchen, welche diese Bleiglanzklumpen überzog; stellenweise ist diese Kruste auf dem Bleiglanzfestgewachsen, an anderen Stellen jedoch sind Höhlungen und Drusen zwischen Bleiglanz und dieser Mineralkruste sichtbar. Auf den ersten Blick hielten wir diese weissen Krusten für Cerussit (kohlens. Blei), besonders als ich

diese Massen auseinandergeschlagen und alle Zwischenräume zwischen den sehr zersetzten Bleiglanzkrystallen, die netzartig mit einander verwachsen sind, ja die Höhlungen im Innern von Bleiglanzkrystallen selbst mit dieser weissen Kruste überzogen sah. Die chemische Analyse, sowie spätere nähere krystallographische Untersuchung, welche bei diesen Kryställchen die monoklinoedrische Combination ∞ P. — $\overline{P}$ ∞ deutlich erwies, ergab, dass das Mineral *Laumontit* sei.

III. Bei der ersten oberflächlichen Untersuchung fiel Herrn Bachmann und mir eine kleine Gruppe honiggelber, wachsglänzender Krystalle, auf Bleiglanz aufsitzend, auf; die Individuen zeigten bei 2 bis 3 Millim. Länge und 1 $^1/_2$ Millim. Durchmesser, bei gekrümmten Flächen ein quadratisches Prisma und Pyramiden, einzelne schienen die Basis zu zeigen; es erwies auch die chemische Untersuchung, dass es *Gelbbleierz* (Wulfenit) sei: in der gewöhnlichen Krystallcombination: P. ∞ P. und P. ∞ P. 0 P. Ferner ∞ P . 0 P. ($^1/_3$ P)) und Zwillinge von P (?).

IV. Ueber die Entdeckung von *Cerussit* und *Leadhillit* im Innern der zersetzten Bleierzmassen verweise ich auf den chemischen Theil dieser Arbeit, der diese höchst interessanten secundären Mineralien einer näheren Untersuchung unterwerfen wird.

Dieses Bleierzvorkommen in der Nähe von Bergkrystall und vergesellschaftet mit Chlorit ist in den Alpen nicht neu; ich verweise nur auf das ganz ähnliche Vorkommen im Gangquarz des Bleierzganges in der *Massaschlucht oberhalb Naters.*

Es bleibt nur noch übrig, eine nähere Beschreibung und Messungen der schönsten, grössten und merkwürdigsten Krystallindividuen dieses denkwürdigen und in seiner Art bis dato einzig dastehenden Fundes mitzutheilen, da nur hierdurch positive Vergleichungsdaten

für spätere Funde der Nachwelt überliefert werden. Ich erlaube mir diese Uebersicht tabellarisch darzustellen.

Ich führe hier zunächst diejenigen Krystalle an, welche aus der ganzen Menge des Fundes sowohl unter denen, die auf der Grimsel deponirt waren, als aus der weit grösseren Masse in den Kellern in Oberwald, als die schönsten, grössten und merkwürdigsten herausgesucht, und von Herrn Friedrich Bürki acquirirt und nach Bern gebracht wurden. Bei der Auswahl derselben war ich Herrn Bürki behülflich und um lange Umschreibungen zu umgehen, besonders im Verkehr mit dem den Verkauf für die Guttanner vermittelnden Ausschuss, gaben wir den einzelnen Krystallen Namen, welche zufälliger Eingebung ihren Ursprung verdanken. Daher bitten wir um gütige Nachsicht, wenn wir hier jedem einzelnen behufs näherer Beschreibung wiederum seinen Spezial-Namen geben. Gemessen wurde bei jedem Krystall: 1) grösste Länge, 2) grösster Umfang; ferner führen wir an 3) Gewicht, 4) besondere Bemerkungen.

1) *Der Grossvater.* 69 Cmt. Länge, 122 Cmt. Umfang, 267 ℔ Gewicht. Von ausgezeichnet schwarzer Farbe, spiegelglänzende Pyramidenflächen, je 3 alternirende Flächen vorherrschend, eine einzelne Pyramidenfläche durch alten Bruch verletzt. Kanten des Prismas sehr wohl erhalten.

2) *Der König.* 87 Cmt. Länge, 100 Cmt. Umfang, 255 ℔ Gewicht. Dieses ist allerdings der schönste, best erhaltene und in Bezug auf seine Länge, die Gleichwerthigkeit der prismatischen Flächen, die unverletzte Pyramide, die spiegelnden Flächen, kurz in Bezug auf ästhetische Vollkommenheit und kohlrabenschwarze Färbung nicht nur der vollkommenste Krystall dieses Fundes, sondern wohl bis jetzt ohne seines Gleichen.

3) *Carl der Dicke.* 68 Cmt. Länge, 110 Cmt. Umfang, 210 ℔ Gewicht. Pyramidenflächen dunkelbraunschwarz, scharfkantig in Ecken und Kanten. Prisma etwas heller. Trägt einen kleinen Zwilling, der am Prisma angewachsen ist.

4) *Der grosse Zweispitz.* 82 Cmt. Länge, 71 Cmt. (mittlerer) Umfang, 134 ℔ Gewicht. Dieses ist wohl das merkwürdigste Exemplar des ganzen Fundes, indem es beide Pyramiden vollkommen ausgebildet zeigt; die eine der Pyramiden besteht aus ziemlich gleichwerthigen Flächen, die andere zeigt, neben den andern kleineren, *eine* Pyramidenfläche vorherrschend ausgebildet, welche selbst wieder aus mehreren kleineren besteht. Das Prisma ist vollkommen, zeigt nirgends eine Stelle, wo der Krystall könnte aufgewachsen gewesen sein. Im Uebrigen von dunkelbraun-schwarzer Farbe und mit etwas bestossenen Prismenkanten.

Und 5) und 6) *die Zwillinge: Castor und Pollux.*
Nr. 5: 72 Cmt. Länge, 84 Cmt. Umfang, 130 ℔ Gewicht.
Nr. 6: 71 „ „ 77 „ „ 125 ℔ „
Diese beiden Krystalle sind fehlerfrei, von kohlenschwarzer Farbe, herrlichspiegelnden Flächen, haarscharfen Kanten und beinahe gleichwerthigen Prismen, deren unterer Theil an den Anwachsstellen etwas rauhe Oberflächen zeigen.

Endlich sind in ihrer Art auch vollendete Krystalle 3 kleinere von 64, 56 und 39 ℔ Gewicht; von denen der sog. *Präsident* sich durch vollständige Unverletztheit, spiegelnde Flächen, kohlschwarze Farbe und Schärfe der Kanten auszeichnet; ein anderer ist ein besonders schlanker und schmaler Krystall, der in Oberwald den Namen *der Arm* erhielt. Ein ähnliches Stück ist auch der *Jüngling*, ein eleganter schlanker Salonheld.

Von den noch in Oberwald vorräthigen Krystallindividuen, die für Sammlungen als Cabinetstücke noch brauchbar sind, habe ich noch eine Anzahl der grössten gemessen:

1) 72 Cmt. Länge, 107 Cmt. Umfang, breiteste Fläche: 20 Cmt.
2) 62 „ „ 114 „ „ gleich breite Flächen: 20 und 21 Cmt.

Diese beiden Exemplare sind noch Stücke ersten Ranges, haben sehr gut erhaltene Kanten und Flächen, einer davon ist etwas heller in der Färbung, jedoch schwankten wir lange in der Auswahl zwischen diesen zwei und *Carl dem Dicken.*

3) 57 Cmt. Länge, 118 Cmt. Umfang, 23 Cmt. breiteste Prismenfläche; von hellbrauner Farbe und leider mit stark beschädigter Pyramidenspitze.
4) Von ausserordentlicher Länge ist ein 95 Cmt. langer Krystall, im Umfang 89 Cmt. messend, kohlschwarz aber leider sehr zerstossen und mit eingewachsenen Thonparthien; Pyramide ziemlich gut erhalten.
5) 68 Cmt. Länge und 92 Cmt. Umfang.
6) 74 „ „ „ 95 „ „
7) 73 „ „ „ 72 „ „
8) 71 „ „ „ 96 „ „

Diese vier Krystalle recht ordentlich erhalten, vom reinsten Schwarz, einer zeigt auch drei Pyramidenflächen besonders stark ausgebildet.

9) 65 Cmt. Länge und 102 Cmt. Umfang.
10) 64 „ „ „ 81 „ „

Die zwei grössten und schwersten Krystalle des ganzen Fundes, die jedoch zu unvollkommen ausgebildet sind, dazu der eine ganz mit erdigem Chlorit bedeckt, um als Cabinetstücke gelten zu können, zeigen folgende Dimensionen:

11) 95 Cmt. Länge, 111 Cmt. Umfang, über 300 ℔ Gewicht, ganz mit Chlorit überzogen.

12) 93 Cmt. Länge, 93 Cmt. Umfang, über 300 ℔ Gewicht; schwarz, sehr stark bestossen und ohne deutliche Pyramide.

In einem andern Keller in Oberwald, wo die Wirths Huber und Rufibach einige ihrer schönsten Exemplare deponirt haben, habe ich die zwei grössten gemessen und folgende Dimensionen gefunden:

1) Länge 70 Cmt., Umfang 74 Cmt.
2) „ 81 „ „ 80 „

beide, besonders ersterer, ausgezeichnete kohlschwarze und wohlausgebildete Cabinetsstücke mit spiegelnden Flächen.

Diese Messungen wurden Ende Octobers gemacht, als Herr Bürki nach langen und fruchtlosen Unterhandlungen mit den Besitzern der Krystalle endlich zu einem Abschluss gelangt war und mit mir über die Grimsel nach Oberwald sich begab. Es war für Herrn Bürki das dritte Mal, dass er in dieser Angelegenheit die Grimsel überschritt. Die Leute hatten unterdessen wegen der zu hohen Preise mit einigen der bedeutendsten Krystallschleifer Deutschlands und Frankreichs keinen Handel zu Stande gebracht und da die Schleifwaare bei weitem nicht gelten wollte, was sie sich eingebildet hatten, waren die Leute froh, zu höheren Preisen uns die absolute Auswahl der Cabinetsstücke zu überlassen. Bei dieser Arbeit war es mir möglich, das ganze Material des Fundes vom Tiefen-Gletscher noch einmal zu sehen, zu sortiren und gemeinschaftlich mit dem von den Guttannern gewählten Auschuss von vier Mann in Bezug auf Gewicht und Qualität zu schätzen, um den Leuten einen Begriff von dem, was sie jetzt noch besitzen, geben

zu können. Da bis dato nichts verkauft worden war, hatten wir noch eine sehr vollständige Uebersicht über die qualitative und quantitative Bedeutung des Fundes. Auf der Grimsel schieden wir, sowohl wie nachher in Oberwald, die eigentliche Schleifwaare von den vollkommenen für Sammlungen brauchbaren Cabinetsstücken. Wir schätzten, dass noch vorhanden sei:

1) Den Wirthen Huber und Rufibach gehörig:

Cabinets-Exemplare circa 20 Stücke :	Ztr. 11	
Schleifwaare zwei Kisten; circa . :	„ 4	
		Ztr. 15
Nach Bern kamen		„ 10

2) Der Masse (70 Guttannern insgemein) gehörig: Cabinetstücke auf der Grimsel: Ztr. 7

Schleifwaare:	„ 3	
		„ 10

Cabinetsstücke in Oberwald:

2 dreizentnerige	Ztr. 6	
15 zweizentnerige	„ 30	
		„ 36
Kleinere Cabinetsstücke von 30 ℔ bis anderthalbem Zentner Gewicht, circa 50 Stück: .		„ 30
Schleifwaare in Oberwald mindestens: . . .		„ 150
		Ztr. 251
Auf der Furka und in Urseren geblieben: . .		„ 9
		Ztr. 260

Rechnen wir noch circa 30 Zentner anders wohin verschleppte und verheimlichte Waare dazu, so wird das Gewicht der gesammten in der Krystallhöhle am Tiefen-Gletscher vorgekommenen schwarzen Krystallmasse am nächsten auf 290—300 Zentner geschätzt werden können.

Die Ehre aber und das Verdienst, das schönste dieses Fundes, und man kann wohl sagen, das schönste

von schwarzen Krystallen, was in der ganzen Welt existirt, unserer Vaterstadt gerettet zu haben, gebührt Herrn Fr. Bürki, dem Naturforscher und Freunde der Alpenwelt zu hohem Dank verpflichtet sind! —

R. v. Fellenberg-Rivier.

Chemisch-mineralogische Durchsuchung der in der Krystallhöhle am Tiefengletscher (Kanton Uri) gefundenen Bleiglanzmasse.

(Vorgetragen den 14. November 1868.)

Da die Auffindung der neuen Krystallhöhle, und die in derselben an's Tageslicht getretenen riesigen schwarzen Bergkrystalle von anderer Seite die gebührende Bekanntmachung und Beschreibung erfahren haben, so werde ich mich in den nachfolgenden Zeilen lediglich an die Resultate der Prüfung der in der Krystallhöhle aufgefundenen Bleiglanzmassen halten. Deren sollen zwei von je circa 20 % Gewicht gefunden worden sein, an den Wänden der aus verwittertem oder zersetztem Granit bestehenden Höhle noch anstehend. Der Bleiglanz ist von grosskrystallinisch blättrigem Gefüge, und nach allen Richtungen von Zellen und Höhlungen durchschwärmt, welche von einer weissen krystallinischen Masse erfüllt, schöne Drusen von weissen nadelförmigen Krystallen zeigen. Diese erreichten bei 1 Millimeter Dicke, bis 1 Centimeter Länge; die meisten jedoch sind weit kleiner und dünner und bilden moosartige Krusten und Ueberzüge, welche stellenweise sich gelb bis braun gefärbt zeigen. Unter einer starken Loupe zeigen sich die Krystalle durchsichtig und wasserhell. Sie bilden Säulen von quadratischem

uerschnitt, welche am freien Ende grabstichelähnlich urch eine schräg über Eck gehende Fläche abgeschnit- n sind; pyramidenförmige Zuspitzungen wurden keine eobachtet, dagegen viele Zwillingsgebilde von schräg ekreuzten Prismen.

Bei genauer Durchsicht unter der Loupe fanden sich ie gelblich bis röthlichbraun gefärbten Krystalle selbst urchsichtig und farblos, dagegen von Eisenoxydhydrat estäubt, wie es zerbrochene Individuen deutlich wahr- ehmen liessen. Dagegen wurden in vielen gefärbten rusten Krystalle beobachtet, welche in der Form von en früher bezeichneten abweichen, und mit wachsgelber arbe durchscheinend, mitten unter den farblosen Kry- allen sich auffällig machen; was diese gelben Krystalle ien, wurde mir erst im Laufe dieser Untersuchung ar, nachdem ich die Anwesenheit von Gelbbleierz in em vorliegenden Materiale entdeckt hatte, was nicht von nfang an der Fall war.

Es lag die Vermuthung nahe, die weissen Krystall- usten müssten kohlensaures Bleioxyd oder Cärussit Weissbleierz) sein, und in der Meinung, diese Ver- uthung durch mich konstatiren zu lassen, wurde mir ne mehrere Pfund betragende Menge von Fragmenten on zerfressenem Bleiglanz, von weissen Krusten und ineralgrus zur Prüfung übergeben.

Um die Natur der farblosen Krystalle zu prüfen, urden einige auserlesene Fragmente derselben vor dem öthrohre geprüft. Vorerst zeigte sich, dass dieselben it Schwefel-Ammonium betupft, sich durchaus nicht chwärzten, was doch alle Bleisalze thun. Für sich in er Spitze der Platinzange der Hitze der äussern Löth- ohrflamme ausgesetzt, schienen sich die Krystalle nicht u verändern, sie wurden nur weiss und opak, und

schmolzen bald ohne Aufblähen zu einem weissen trüb Schmelz. Mehrere Krystalle auf der Kohle erhitzt, schm zen zu einer weissen Kugel, ohne die Kohle mit Bleioxy zu beschlagen.

In Borax und Phosphorsalz lössten sich die Krystal leicht, ohne Aufbrausen zu farblosen Gläsern. Mit Sod geschmolzen bildeten kleine Krystallfragmente unter Au schäumen eine weisse, zuletzt unschmelzbare Schlacke, aber keinen Beschlag auf der Kohle.

Aus diesen Reaktionen geht hervor, dass das Miner kein Bleikarbonat, und überhaupt keine Bleiverbindung war, sondern wahrscheinlich ein Erdsilikat sein musste.

Die mit Soda auf Kohle reducirend geschmolzene Probe, ausgebrochen und mit Essigsäure befeuchtet auf eine blanke Silbermünze gelegt, schwärzte sie nicht; das Mineral enthielt also keine Schwefelsäure.

In einem Glasröhrchen erhitzt, entwickelten Krystallfragmente ziemlich viel, auf Reagenspapier wirkungslos bleibendes Wasser.

Eine Parthie zerriebener Krystalle mit verdünnter Salpeter- oder Salzsäure erhitzt, löste sich schnell zur klaren Lösung, welche nach einigem Erkalten eine fast klare und so steife Gallerte bildete, dass die Probirröhre umgewendet werden konnte, ohne dass ein Tropfen abfloss.

Die mit Wasser verdünnte und zerrührte Gallerte wurde filtrirt; im Filtrate wurde nur Thonerde und Kalkerde, aber keine Magnesia aufgefunden. Die Elemente, welche aufgefunden worden, deuteten alle auf *Laumontit*, da unter den gegebenen Verhältnissen ein anderes der wasserhaltigen Silikate weniger wahrscheinlich war.

Um nun über die procentale Zusammensetzung des Minerales in's Reine zu kommen, wurden reine weisse

rusten ausgesucht und gesammelt, und erst deren spe-
ifisches Gewicht bestimmt, welches freilich viel zu hoch,
ei 10° = 2,543 gefunden wurde. Später nach Beendi-
ung der Analyse zeigten sich die weissen, anscheinend
anz reinen Krusten, beim Darüberhalten eines mit Schwe-
elammonium benetzten Glasstabes, durch ihr Braun-An-
aufen, dass sie noch Bleiverbindungen enthielten.

Analyse des Laumontit's. Eine Parthie der zu obi-
er spez. Gewichtbestimmung verwendeten Krusten wurde
n Agatmörser fein gerieben und bei gewöhnlicher Tem-
eratur unter dem Exsiccator getrocknet. Die Analyse
urde nach folgendem Schema ausgeführt:

1 Gramm wurde zur Bestimmung des Wassergehaltes
eglüht und der Gewichtsverlust als Wasser in Rechnung
ebracht, nach Abzug der dem kohlensauren Bleioxyde
ntsprechenden Menge von Kohlensäure.

1 Gramm wurde durch kochende Salzsäure zersetzt,
obei eine sehr geringe Entwickelung von Kohlensäure
merkt wurde. Die gelatinirte Masse wurde zur Trockne
rdunstet, hierauf mit Wasser behandelt, die Kieselsäure
filtrirt und nach dem Glühen gewogen. Nach Behand-
ng derselben mit Flussäure blieb Molybdänsäure zu-
ck, welche, in Ammoniak gelöst, verdunstet und nach
rsetzung des Ammoniaksalzes gewogen wurde. Die
sung des Minerales wurde nach Entfernung des ge-
sten Bleioxydes durch Schwefelsäure, nach üblicher
ethode analysirt. Das Filtrat der oxalsauren Kalkerde
r Trockne verdunstet liess nach Verjagung der Am-
oniaksalze Nichts zurück, das Mineral enthielt also
eder Alkalien noch Magnesia. Dasjenige Bleioxyd, wel-
es die Analyse ergeben hatte, wurde, soweit es nicht
n Molybdänsäure in Anspruch genommen war, als mit
ohlensäure verbunden gedacht.

1 Gramm des Mineralpulvers wurde erst einige Stunden kochend, dann während 3 1/2 Tagen mit Schwefel-Ammonium digerirt, filtrirt, durch verdünnte Salpetersäure das Schwefelmolybdän ausgefällt und auf einem gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen. Durch Bestimmung des Schwefelgehaltes des Schwefelmolybdäns wurde der Molybdängehalt berechnet, und darnach derjenige an Molybdänsäure, und an molybdänsaurem Bleioxyd im Mineralpulver. Aus dieser direkten und der obigen Bestimmung wurde das Mittel genommen und folgende Zusammensetzung des Minerales gefunden:

Molybdänsaures Bleioxyd	3,87 %
Kohlensaures „	5,77 „
Eisenoxyd	1,20 „
Kieselsäure	45,90 „
Thonerde	21,60 „
Kalkerde	9,59 „
Wasser	12,45 „
	100,38 %

Ziehen wir von obigen Resultaten das molybdänsaure und kohlensaure Bleioxyd, sowie das Eisenoxyd, als dem Minerale fremd, ab, und berechnen die 89,54 % des Restes auf 100 Theile, so erhalten wir für die Zusammensetzung desselben:

Kieselsäure	51,26 %
Thonerde	24,12 „
Kalkerde	10,71 „
Wasser	13,90 „
	100,00 %

was mit mehreren der in Rammelsberg's Handbuche der Mineralchemie, pag. 808 und 809 aufgeführten Analysen des *Laumontites* nahe genug übereinstimmt, dass an einer

Identität unseres Minerales mit jenem kein Zweifel vorhanden sein kann.

Nachdem nun die Analyse molybdänsaures und kohlensaures Bleioxyd ergeben hatte, so mussten diese Mineralien besonders aufgesucht werden, da sie in den Laumontitkrusten versteckt, in die Analyse dieses Minerales gerathen waren.

Es wurde das ganze Material von zerfressenem Bleiglanz auf einen grossen Bogen weissen Papieres ausgebreitet, und bei guter Beleuchtung mit Hülfe der Loupe untersucht. Da zeigten sich bald dunkelgefärbte Krusten, welche aus dem wachsgelben Minerale bestunden, welches schon zwischen den hellen farblosen Laumontitkrystallen beobachtet worden war. Beim Durchsuchen des Gruses und des Staubes wurden ziemlich viele, lose, kleine, gelbe Krystalle und Drusen entdeckt, welche gesammelt wurden um näher geprüft zu werden. Einer wurde gefunden und aufgehoben, welcher die Kombination des tetragonalen Prima's mit den beiden tetragonalen Endpyramiden darstellt.

Mit diesen gelben Krystallen wurden folgende Proben ausgeführt:

Einige Kryställchen wurden im Agatmörser feingerieben und mit schwach gelbgefärbtem Schwefel-Ammonium digerirt; es bildete sich ein schwarzes Pulver von Schwefelblei und eine dunkel-gelbrothe Auflösung, welche abfiltrirt und mit verdünnter Salpetersäure gefällt, den braunen Niederschlag von Schwefelmolybdän gab.

Eine andere geringe Menge des gleichen Minerales wurde mit Kalibisulfat geschmolzen, Wasser und ein Tropfen Salzsäure zugefügt und ein Körnchen von Zink hineingebracht; sogleich wurde die Masse dunkelblau,

später braun und entfärbte sich endlich unter Abs[illegible] brauner Flocken.

In Borax und Phosphorsalz lösten sich einige Körnchen leicht zu gelblichen Gläsern auf, welche im Reductionsfeuer dunkelgrün wurden. Hiermit wären die gelben Krystalle als *Gelbbleierz* bestimmt. Dunkelgelbe, schimmernde Ueberzüge auf Bleiglanz wurden als dasselbe Mineral erkannt.

Beim Durchsuchen des Bleiglanzgruses und der zelligen Hohlräume im Bleiglanze wurden sowohl tafelförmige, dünne, weisse Krystalle, als spiessige, büschelförmige Aggregate gefunden, welche in- und durcheinander gewachsen das gleiche Mineral zu sein schienen. Die tafelförmigen papierdünnen Krystalle bildeten Schnüre von fächerförmig gestellten Linsen, welche wie weisse Raupen aussahen. Nachdem von beiden Sorten genügendes Material gesammelt worden war, wurden folgende Proben mit denselben gemacht:

Vor dem Löthrohre zerknisterten sie bei der ersten Einwirkung der Hitze, wurden roth und schmolzen; auf Kohle gaben sie einen reichlichen, gelben Beschlag und Bleikügelchen. Auf der Kohle mit Soda geschmolzen, die gleichen Reaktionen; die ausgestochene Probe auf Silber gelegt, schwärzte es nicht. In Borax lösten sich kleine Fragmente oder Pulver mit Schäumen zum klaren, farblosen Glase. Ueber ein mit Schwefel-Ammonium befeuchtetes Stäbchen gehalten, liefen sie schwarz an. In Salpetersäure lösten sie sich unter Aufbrausen zur klaren Lösung, die durch chromsaures Kali gelb gefällt wurde. Die salpetersaure Lösung mit einem Tropfen molybdänsauren Ammoniaks versetzt und gekocht, blieb klar und farblos, und wurde durch Schwefelsäure weiss gefällt. Aus diesen Reaktionen folgt, dass die untersuchten Kry-

stalle kohlensaures Bleioxyd oder *Cärussit* waren. Der leichteste Nachweis dieses Minerales inmitten des Laumontites ist aber, dasselbe einen Augenblick über die Oeffnung der Schwefel-Ammoniumflasche zu halten, wo dann die schwarz gewordenen kleinen Weissbleierzkryställchen und Drusen sich sehr deutlich von den weiss gebliebenen Laumontit-Krystallen und Drusen unter der Loupe unterscheiden lassen.

Während des Durchsuchens des Bleiglanzgruses und grösserer Bruchstücke dieses Erzes traf das Auge auf durchsichtige, mit grüner Farbe perlmutterglänzende Blättchen, welche sich besonders in den zelligen Hohlräumen des Bleiglanzes angesiedelt hatten und die mir durchaus unbekannt waren. Sie überzogen auch in papierdünnen Lagen die Spaltungsflächen des Bleiglanzes und kamen mir erst durch einige Uebung zu Gesichte. Einzelne lose Blättchen fanden sich im Staube auch vor und wurden gesammelt, sowie deren noch mehrere von den grössern Handstücken im Museum erhoben wurden. Die Prüfung ergab Folgendes:

Ueber Schwefel-Ammonium gehalten, wurden sie augenblicklich schwarz und undurchsichtig, waren also ein Bleisalz.

Vor dem Löthrohre wurden sie roth und schmolzen zu einem nach dem Erkalten gelben Schmelz. Auf Kohle geschmolzen gaben sie einen gelben Beschlag und Bleikügelchen. In Borax lösten sie sich leicht unter Aufschäumen zu einem farblosen Glase auf. In Salpetersäure lösten sie sich mit Aufbrausen auf, mit Hinterlassung eines weissen schweren Pulvers. Nach Abgiessen der Lösung und Aussüssen des Rückstandes löste sich dieser leicht in ammoniakalischer Weinsäurelösung auf, und wurde durch chromsaures Kali gelb gefällt. Die

grünen Krystallblättchen waren also ein Doppelsalz von schwefelsaurem und kohlensaurem Bleioxyd, also entweder:

Lanarkit = $\dot{Pb}\,\dot{\ddot{S}} + \dot{Pb}\,\dot{\ddot{C}}$, oder

Leadhillit = $\dot{Pb}\,\dot{\ddot{S}} + 3\,\dot{Pb}\,\dot{\ddot{C}}$.

Um der Entscheidung, welches von beiden Mineralien mit dem unsrigen zusammenfalle, näher zu kommen, wurde eine Krystalldruse von einigen Centigrammen Gewicht in Salpetersäure gelöst und der Rückstand von schwefelsaurem Bleioxyd gewogen; die salpetersaure Lösung wurde durch Schwefelsäure ausgefällt und dieses schwefelsaure Bleioxyd auch gewogen: es betrug etwas mehr als das dreifache Gewicht der ersten Wägung und entspricht also der Verbindung $\dot{Pb}\,\dot{\ddot{S}} + 3\,\dot{Pb}\,\dot{\ddot{C}}$ und beweist, dass unser Mineral *Leadhillit* ist, womit auch die mineralogischen Charaktere unseres Minerales genau übereinstimmten.

Was sonst noch bei der Durchstöberung des Materiales zu Tage trat, waren Fragmente von einem zum Theil zersetzten Feldspathe, kleine Kryställchen und Fragmente von Quarz und Krümchen von Chlorit.

Der Menge nach kamen also in dem gesammelten Materiale in abnehmender Progression folgende Mineralien vor:

1. *Bleiglanz*, stark zerfressen, und zu mehreren der nachfolgenden Produkte das Material liefernd.

2. *Laumontit*, höchst wahrscheinlich wie an vielen andern Vorkommnissen ein Umwandlungsprodukt des Feldspathes des Granites der Höhle.

3. *Gelbbleierz.* Dieses möchte auf die Gegenwart des Molybdänglanzes in der Masse des Granites schliessen lassen, wie er bekanntlich auch im Wallis in Granit eingesprengt vorkommt.

4. *Weissbleierz* und 5. *Leadhillit* als offenbare Zersetzungsprodukte des Bleiglanzes.

Es wäre verfrüht, schon jetzt eine Erklärung versuchen zu wollen, in welchem Zusammenhange die Zersetzung des Granites, mit derjenigen des Bleiglanzes und mit der Neubildung der Mineralien 2, 3, 4, und 5 stehen, bevor die übrigen mineralogischen und geognostischen Verhältnisse der Krystallhöhle gehörig untersucht sein werden. Jedenfalls hat dieselbe einen unerwarteten Reichthum an neuen Vorkommnissen eröffnet, welche sonst nur in erzführenden Gangspalten angetroffen werden. Doch diese Funde lassen hoffen, dass bei weiterer geognostischer Erforschung der Höhle noch ein Mehreres werde entdeckt werden können.

Nachtrag. Nachträglich möge noch erwähnt werden, dass der Bleiglanz auf Silber probirt wurde und dass circa 35 Grammen desselben 52 Milligr. Silber ergaben. Beim Behandeln des Silbers mit concentrirter Schwefelsäure blieb ein schwarzer Rückstand, welcher sich in Königswasser löste und nach Evaporation mit Salmiak den gelben in Alkohol unlöslichen Niederschlag des Platinsalmiaks erzeugte, womit ein, freilich verschwindend kleiner Gehalt des Bleiglanzes an Platin konstatirt ist, ein Vorkommen, wie es auch früher bei den Bleiglanzen der Massa im Wallis der Fall war. Dies wäre also ein neuer Beweis der Richtigkeit der Behauptung des französischen Berg-Ingenieurs Gueymard, dass die Bleiglanze des Wallis (und also auch diejenigen anderer Gegenden) Spuren von Platin enthalten. Um aber dieses Metall in der Menge von einigen Decigrammen aus diesen Bleiglanzen zu ziehen, müssten vielleicht 10 ℔ und mehr verarbeitet werden, was jedenfalls die grossen Kosten

einer solchen Arbeit nicht lohnen würde und jedenfalls nicht mehr beweisen würde als schon bewiesen ist.

E. Ganguillet, Ober-Ingenieur.

Beitrag zur Aufstellung einer allgemeinen Formel für die gleichförmige Bewegung des Wassers in Kanälen und Flüssen.

(Vorgetragen den 31. Oktober 1868.)

Die Gesetze, nach welchen das Wasser in offenen Kanälen und in Flüssen sich bewegt, sind so complizirt, dass die Gelehrten, die sich mit der Aufsuchung derselben beschäftigt haben, so lange sie auf dem Wege der reinen spekulativen Forschung blieben, zu keiner befriedigenden Lösung der Aufgabe gelangten. Nur als der wahre Grundsatz festgesetzt wurde, dass eine richtige Erkenntniss dieser Gesetze aus den Resultaten der Beobachtungen hervorgehen müsse, blieben die Bemühungen der Hydrauliker nicht mehr fruchtlos.

Galilei soll der erste gewesen sein, der sich mit diesen Gesetzen beschäftigte. Wie wenig er jedoch der Wahrheit auf die Spur kam, zeigt folgender von Bernard in dem Werke: „Nouveaux principes d'hydraulique" (Paris 1787), angeführter Umstand: Es wurde vorgeschlagen, den durch seine öftern Ueberschwemmungen und Verheerungen schädlichen, in starken Serpentinen sich bewegenden Fluss Bisentio gerade zu legen. Galilei widersetzte sich diesem Projekte und behauptete unter Anderm, dass in zwei Flüssen, mit gleichem absolutem Gefälle, die Geschwindigkeit des Wassers die gleiche sein werde, welches auch die Verschiedenheit der Längen der Flüsse sei, und dass die Serpentinen, wenn sie nicht

sehr scharfe Winkel bilden, keine oder doch nur eine ganz unwesentliche Verzögerung des Wasserabflusses verursachen. Ein Ingenieur Bartolotti, der über die Nothwendigkeit der Geradelegung des Bisentio geschrieben hatte, konnte Galilei nicht widerlegen, indem er nicht im Stande war, die Unrichtigkeit der Anschauungsweise Galilei's nachzuweisen. Die Geradelegung des Bisentio unterblieb und — sagt Bernard — „Galilée eut alors le „malheur de faire triompher son opinion au préjudice „de la vérité."

Von grosser Wichtigkeit war auch für diesen Theil der Hydraulik die Entdeckung, welche der Schüler Galilei's, der berühmte Torricelli, von dem Princip machte, dass, abgesehen von den Widerständen, die Ausflussgeschwindigkeit des aus einem Gefässe durch kleine Oeffnungen abfliessenden Wassers derjenigen gleich sei, welche ein im freien Raum fallender Körper erreicht, wenn die Fallhöhe der Druckhöhe des Wassers im Gefässe gleich ist. Auf dieses Theorem von Torricelli stützte Guglielmini, der am Ende des 17. Jahrhunderts das erste grosse Werk über die Hydraulik erscheinen liess, seine Theorie über die Bewegung des Wassers in den Flüssen. Nach derselben hat jedes Wassertheilchen das Bestreben, sich mit der Geschwindigkeit zu bewegen, mit welcher es aus einer in der gleichen Tiefe befindlichen Oeffnung eines Behälters abfliessen würde, mithin muss die Geschwindigkeit des Wassers, dem Parabelgesetze gemäss, von der Oberfläche nach der Tiefe zunehmen. Das sehr ausführliche und verdienstliche Werk von Guglielmini galt sehr lange als Autorität. Die aus seiner Theorie entstehende Folgerung, dass sich die grösste Geschwindigkeit des Wassers in einem Flusse an der Sohle und die kleinste an der Oberfläche befinde, konnte jedoch

nicht sehr lange von den Hydrotekten als richtig angesehen werden. Bei dem ersten Versuch von Geschwindigkeitsmessungen in verschiedenen Tiefen, musste der Widerspruch der Theorie Guglielmini's mit der Wirklichkeit in die Augen fallen. Auch wurde durch eine der Akademie der Wissenschaften in Paris im Jahr 1732 vorgelegte Abhandlung von Pitot, welche sich auf eine Reihe von Messungen stützt, die mittelst dem, von ihm erfundenen, Messungsinstrument ausgeführt worden waren, die Unrichtigkeit derselben nachgewiesen, was übrigens auch ungefähr zu gleicher Zeit auf dem theoretischen Wege durch das von Daniel Bernoulli aufgestellte Princip der lebendigen Kräfte bestätigt wurde.

Der erste Versuch, die Geschwindigkeit des Wassers aus dem Gefälle und dem Profil des Flusses herzuleiten, rührt nach Hagen, von Brahms her, welcher in seinen Anfangsgründen der Deich- und Wasserbaukunst vom Jahr 1753 annahm, dass die Beschleunigung, welche man nach den Gesetzen der Mechanik erwarten sollte, bei den Flüssen nicht vorkommt, dass vielmehr das Wasser in denselben eine constante Geschwindigkeit annimmt. Die Reibung des Wassers an dem benetzten Umfang wird von ihm als diejenige Kraft bezeichnet, welche der Beschleunigung entgegen wirkt. Sie ist, nach ihm, dem Flächeninhalt des Querschnitts, dividirt durch den benetzten Umfang, proportional.

Dubuat war indess der erste, welcher es unternahm, durch gründliche Experimente die Gesetze der Bewegung des Wassers zu erforschen. Zu diesem Zwecke führte er sowohl an einem besonders construirten hölzernen Kanal, als auch am Kanal du Jard und am Hainefluss in Frankreich sehr sorgfältige Messungen aus.

Die Formel, die er aus seinen Messungsresultaten

ergeleitet hat, wurde jedoch, weil etwas complicirt, icht als praktisch angesehen, und ist desshalb wenig ngewendet worden.

De Prony unterwarf die sorgfältigen Beobachtungen ubuat's und Anderer einer streng wissenschaftlichen Krtik nd stellte, gestützt auf die Resultate derselben, unter ndern folgende, grösstentheils von Dubuat selbst angeommene, Sätze auf:

1. Das abfliessende Wasser leidet in einem Kanal Widerstände, welche als verzögernde Kräfte anzusehen sind. Diese Kräfte können die Wirkung der Schwere entweder ganz oder nur theilweise aufheben. Im letzten Fall haben wir eine ungleichförmige, im ersten dagegen eine gleichförmige Bewegung.
2. Die Widerstände, welche die Wirkung der Schwere vermindern oder aufheben, sind unabhängig von dem Gewicht, resp. von dem Druck des Wassers.
3. In einem Querschnitt haben die Wassertheilchen nicht überall die gleiche Geschwindigkeit. In einem offenen Kanal ist im Allgemeinen die grösste Geschwindigkeit an der Oberfläche und die kleinste an der Sohle.
4. Die Geschwindigkeit an der Oberfläche, die mittlere Geschwindigkeit und die Geschwindigkeit an der Sohle stehen zu einander in einem von der Form und der Grösse des Flussbettes unabhängigen Verhältnisse.
5. Es hängt sich an die Wände eine Wasserschichte, welche als die Umgebung der abfliessenden Wassermasse anzusehen ist.
6. Es scheint nach den Experimenten Dubuat's, dass die anziehende Kraft der Wände an dieser Schichte aufhöre. Dieser gewandte Beobachter will nämlich

erkannt haben, dass die Verschiedenheit des Materials, in welchem das Wasser fliesst, auf die Reibung keinen merklichen Einfluss ausübe.

7. Die Wassertheilchen kleben aneinander. Diese Cohäsion und die Adhäsion an die Wände sind gestützt auf die Resultate der von Coulomb angestellten Experimente über die Reibung zwischen Flüssigkeit und festen Körpern, im Allgemeinen durch zwei verschiedene Werthe auszudrücken, wovon der erstere mit der ersten, der andere mit der zweiten Potenz der Geschwindigkeit des Wassers proportional ist.

De Prony zweifelte an der Richtigkeit des 6. Satzes, musste ihn aber annehmen, so lange die von Dubuat angeführten Beobachtungen nicht durch gründlichere Experimente widerlegt werden konnten.

Die von de Prony hergeleitete Formel ist wohl bekannt. Noch bis auf den heutigen Tag erscheint sie in allen Werken über Hydraulik, wenigstens der Form nach, als die beste. Sie ist folgende:

$$RJ = av + bv^2$$

In derselben bedeuten:

R die hydraulische Tiefe (rayon moyen), d. h der Querschnitt des Wassers, dividirt durch den benetzten Umfang;

J das Gefälle, die Neigung der Wasseroberfläche;

v die mittlere Geschwindigkeit des Wassers;

a $\left(=\frac{\alpha}{g}\right)$ und b $\left(=\frac{\beta}{g}\right)$ zwei Erfahrungscoëfficienten, welche de Prony aus 30 Messungsangaben von Dubuat und einer von de Chézy bestimmte. Die von ihm angenommenen Werthe sind für das Metermass:

$$a = 0{,}000044; \quad b = 0{,}000309.$$

Etwas später, gab Eytelwein folgende neue Werthe für diese Coefficienten:

$$a = 0{,}000024; \quad b = 0{,}000366$$

Ausser obigen 31 Angaben, welche de Prony gewählt hatte, benutzte er 55, von den deutschen Hydraulikern Brünings, Woltmann und Funk in Flüssen ausgeführte Messungen.

Da bei den Geschwindigkeiten über 1 Meter der erste mit a affektirte Ausdruck der Reibung des Wassers gegenüber dem andern sehr klein ist, und in den meisten Fällen vernachlässigt werden kann, so sind viele Hydrauliker auf die schon in Deutschland 1753 von Brahms und in Frankreich 1775 von de Chézy aufgestellte einfache monomische Formel:

$$RJ = bv^2 \text{ worin } b = 0{,}0004$$

angenommen wurde, zurückgekommen.

Während der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts sind aus den Beobachtungen, die gemacht worden sind, keine neuen Thatsachen für die neue Theorie gewonnen worden. Alle seit de Prony aufgestellten Formeln waren nichts anders, als neue Darstellungen der nämlichen Experimentalsätze.

Die vielfachen Anwendungen, die man von diesen Formeln bei den zahlreichen grossartigen Kanal- und Flussbauten zu machen hatte, gaben Anlass zur Erprobung derselben. Die unerwarteten Resultate, die man bezüglich der Wassertiefe in schiffbaren Kanälen erhielt, die ungenügenden Profile, die sich bei Hochwassern, an eingedämmten Flüssen zeigten u. s. w., veranlassten ein gerechtes Misstrauen in die Zulässigkeit der gebrauchten Formeln. Viele Hydrotechniker suchten sich gegen die Täuschungen der allgemeinen Formel sicher zu stellen, indem sie die mittelst derselben erhaltenen Werthe mit

selbst bestimmten Reduktionscoëfficienten multiplicirten oder indem sie sogenannte Localformeln, die sich auf einen speziellen Fluss bezogen, aufstellten. Für alle Modificationen, die man in praktischen Anwendungen an den Coëfficienten vornahm, hatte man indess keine Regel. Schon lange hat man also die Nothwendigkeit eingesehen, neue gründlichere Untersuchungen vorzunehmen, um die zur Correction der alten Formeln nöthigen neuen Thatsachen zu erforschen. Dupuit sagt in seinem sehr schätzbaren Werke: Etude sur le mouvement des eaux courantes: „On a donc commis une étrange confusion en „cherchant, comme l'a fait Eytelwein, à déterminer la „valeur des coëfficients au moyen d'expériences variées „dans lesquelles il devait y avoir des valeurs très diffé„rentes. Il suit de là que la plus grande incertitude règne „sur la valeur des coëfficients qu'on emploie, et qu'il „ne faut accorder aux résultats de la formule de Prony „qu'une confiance très limitée. Toute cette partie de „l'hydraulique est à refondre sous le rapport expéri„mental.“

Die Unsicherheit der Formeln musste zum Nachdenken veranlassen. Es ergaben sich indess gewisse Thatsachen, die man nicht erklären konnte, ohne einige Sätze, auf welche diese Formeln gestützt waren, aufzugeben. Es zeigte sich z. B. bei einigen Wasserversorgungen mit gusseisernen Leitungen, dass nach einigen Jahren diese nicht mehr das ursprünglich gelieferte Wasserquantum abführen konnten. Bei nähern Untersuchungen fand man in den Röhren eisenhaltige Knollen, die sich an ihre Wände angesetzt hatten. Man glaubte Anfangs in dem durch diese Knollen verminderten Querschnitte der Röhren die natürliche Ursache dieser Abflussverminderung finden zu können; jedoch erzeigte es sich bei

näherer Untersuchung, dass wenn man schon den Querschnitt im Verhältniss des von den Knollen eingenommenen Raumes reduzirte, die Formel immerhin noch zu grosse Resultate gab. Eine Erklärung dieser Thatsache konnte somit nicht gegeben werden, ohne anzunehmen, dass die Beschaffenheit der Röhrenwand einen grossen Einfluss auf die Reibungscoëfficienten habe.

Hr. Darcy, inspecteur-général des ponts et chaussées, dem die Stadt Dijon ihre schöne Wasserversorgung verdankt, unternahm neue Untersuchungen an Röhren. Dieselben wiesen nach, dass die Beschaffenheit der Wand einen grossen Einfluss auf den Abfluss übt. Er fand die Geschwindigkeit desto grösser, je glätter und regelmässiger die innere Wandfläche war. Es ergab sich z. B. dass in alten Röhren die Widerstandscoëfficienten ungefähr doppelt so gross sind als in neuen, Darcy schloss mit Recht auf eine ähnliche Erscheinung in offenen Kanälen. Einzelne in gemauerten und mit Cement bestochenen Kanälen vorgenommene Messungen bestätigten überdiess die Richtigkeit seiner Annahme. Er unternahm nun mit Hülfe des Ingenieurs Bazin ausgedehnte Untersuchungen. Sowohl an einem eigens zu diesem Zweck angelegten Kanal von 596 Met. Länge, 2 Met. Breite und 1 Met. Tiefe, als auch an den Zuflusskanälen des Canal de Bourgogne, führte Bazin, nach dem früh eingetretenen Tode von Darcy, eine sehr zahlreiche Menge äusserst sorgfältiger Messungen aus. Die in den Experimentirkanal eingelassenen Wassermengen wurden mit grosser Genauigkeit bei den Einlassschleussen bestimmt. Auch wurden die Geschwindigkeiten des Wassers in verschiedenen Tiefen und in verschiedenen Vertikalen mittelst des »tube jaugeur«, der von Darcy verbesserten Pitot'schen Röhre, bestimmt. Die mittlere Geschwindigkeit konnte somit auf doppelte Weise ermittelt

werden, einmal indem die eingelassene Wassermenge durch den Wasserquerschnitt dividirt und ferner indem das arithmetische Mittel aus allen im gleichen Profil gemessenen Geschwindigkeiten berechnet wurde. Der Experimentirkanal bestand aus Abtheilungen mit verschiedenen Gefällen. Die innere Fläche wurde, um verschiedene Grade von Rauhheiten darzustellen, mit verschiedenartigen Verkleidungen versehen, z. B. mit reinem Cement, mit Backsteinen, mit kleinem und grobem Kies, mit gehobelten Brettern u. s. w.

Das Hauptergebniss der Untersuchungen von Bazin, bezüglich der gleichförmigen Bewegung des Wassers in offenen Kanälen, ist folgendes:

Die Reibungswiderstände des Wassers in Kanälen variiren mit dem Grade von Rauhheit der benetzten Fläche.

Der Satz, dass eine an die Wände angehängte Wasserschichte die eigentliche Umhüllung der Wassermasse bilde, an welcher die Reibung stattfinde, ist somit unrichtig. Die chemische Beschaffenheit hat zwar, wie Dubuat bemerkt, keinen Einfluss auf die Reibung, aber wohl die physische.

Bazin hat für die Formeln, welche er aus seinen Messungsresultaten hergeleitet hat, zwar die binomische Form angenommen, jedoch sind die beiden Ausdrücke, welche die Reibungswiderstände darstellen, nicht mehr wie bei de Prony, zwei Funktionen der Geschwindigkeit v, sondern es ist blos der eine eine Funktion von v und der andere eine Funktion der mittleren hydraulischen Tiefe R.

Wenn man also die einfache Formel nimmt:

$$V = C\sqrt{RJ},$$

in welcher man früher C als constant, oder nach der

de Prony'schen Formel als eine Funktion der Geschwindigkeit ansah, so ergibt sich aus der Formel von Bazin, dass C eine Funktion der hydraulischen Tiefe R ist.

Bazin hat auch eine Variation des Coëfficienten C mit der Variation des Gefälles wahrgenommen und zwar im Allgemeinen eine Zunahme dieses Coëfficienten C mit der Zunahme des Gefälles. Da indess dieser Einfluss des Gefälles sich als klein erwiesen hat, so glaubte er denselben in den Formeln vernachlässigen zu sollen, sowie auch den sehr gering gefundenen Einfluss der Form des Kanalquerprofils.

Die Formel von Bazin hat folgende allgemeine Form:

$$RJ = \left(\alpha + \frac{\beta}{R}\right) v^2 \text{ woraus } v = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}} \sqrt{RJ}$$

Die Coefficienten α und β variiren in derselben mit der Rauhheit des benetzten Umfangs. Bazin hat theils aus seinen Messungsresultaten im Experimentirkanal, theils aus Messungsresultaten an andern Kanälen und an Flüssen, die Werthe dieser Coëfficienten für vier Kategorien von Kanalwänden, bestimmt, und wie folgt für das Metermaass gefunden:

I. Kanäle mit sorgfältig gehobelter Holzeinfassung oder mit reinem Cement ausgekleidet:
$$\alpha = 0{,}00015,\ \beta = 0{,}0000045$$

II. Kanäle mit Einfassung aus ungehobelten Brettern oder aus Quadersteinen oder Backsteinen:
$$\alpha = 0{,}00019,\ \beta = 0{,}0000133$$

III. Kanäle mit Einfassung aus Bruchsteinmauerwerk;
$$\alpha = 0{,}00024,\ \beta = 0{,}0000600$$

IV. Kanäle in Erde:
$$\alpha = 0{,}00028,\ \beta = 0{,}0003500$$

Es ist hier zu bemerken, dass noch mehr Kategorien

aufgestellt werden können. Ingenieur Kutter in Bern, welcher Coëfficiententafeln nach den Formeln von Bazin für das Schweizermaass berechnet hat, hat eine 5. Kategorie beigesetzt, nämlich für Flüsse oder Bäche mit Geschieben. Die Werthe der Coëfficienten wurden besonders aus Messungsresultaten von Schweizerflüssen hergeleitet, und festgesetzt wie folgt:

$$\alpha = 0.00040, \quad \beta = 0.0007000.$$

Beinahe zur gleichen Zeit, als Bazin seine werthvollen Untersuchungen in Frankreich ausführte, waren in Nordamerika die Ingenieure Capitain A. A. Humphreys und Lieutenant L. H. Abbot damit beschäftigt, im Auftrage ihrer Regierung die Ausdehnung und die physische Beschaffenheit des Ueberschwemmungsgebietes des untern Mississippi, vom Ohio bis zur Mündung bei New-Orleans, auszumitteln, und ein Projekt für die Eindämmung dieses Stromes und seiner Nebenflüsse auszuarbeiten.

Der Mississippi, der zweitgrösste Strom der Erde, hat auf der genannten Strecke ein Ueberschwemmungsgebiet, welches ungefähr dem Flächeninhalt Deutschlands gleichkommen mag. Sein Bett hat eine mittlere Breite von 1000 bis 1500 Meter und eine Maximaltiefe von 45 Meter. Unterhalb der Einmündung des Ohio in den Mississippi, beträgt der Unterschied des niedrigsten und höchsten Wasserstandes 15 Meter und die grösste Abflussmenge wird auf circa 33000 Kubikmeter per Sekunde angegeben, bei einer mittleren Geschwindigkeit von 2, 10 Meter.

Während ungefähr 10 Jahren, von 1850 bis 1860, arbeitete die sogenannte Mississippi-Commission, welche keine der bereits aufgestellten Geschwindigkeitsformeln für ihre Zwecke genügend fand und daher eine direkte Ermittlung der Gesetze der Bewegung des Wassers in

iesem Strome für nothwendig hielt, an den hydrome-
rischen, geologischen und physikalischen Erhebungen,
owie an den verschiedenen Vermessungen. Bei der
rossen Breite und besonders bei den grossen Tiefen
les Stromes, waren die Wassermessungen mit unge-
öhnlichen Schwierigkeiten verbunden. Für die Erhebung
ler mittleren Geschwindigkeiten des Wassers in ver-
chiedenen Tiefen konnten die gewöhnlichen Instrumente,
vie der Woltmann'sche Flügel und die Pitot'sche Röhre,
icht gebraucht werden. Es wurden desshalb Doppel-
chwimmer angewandt, von denen der schwerere in der
eweilen bestimmten Tiefe, der leichtere dagegen an der
)berfläche schwamm. Beide waren durch ein dünnes
Ianfseil verbunden. Die Linie, welche den Weg der
chwimmer bezeichnete, wurde von einer Basis am Ufer
us, mittelst zweier an den Enden derselben aufgestellten
heodolithe bestimmt und die Zeit, in welcher die Schwim-
ner den Weg zwischen bestimmten Punkten zurücklegten,
enau beobachtet. Es wurden so, in ausgewählten regel-
nässigen Stromstrecken, deren Querschnitt durch genaue,
n bestimmten Abständen vorgenommene Tiefenmessungen
rmittelt wurde, die Geschwindigkeiten des Wassers in
ehreren Tiefen und an mehreren Stellen des Flussbettes
emessen.

Aus diesen Messungen ergab sich:

1) Dass die grösste Geschwindigkeit des Wassers in einer Vertikalen, bei flussabwärts wehendem Winde, beinahe an der Oberfläche vorkomme, bei ruhiger Luft, nahezu 0,30 der ganzen Tiefe unter derselben liege, und bei flussaufwärts wehendem Winde, sogar unter die mittlere Tiefe hinabsinke, und dass von dem Punkt, wo sie am grössten ist, die Geschwindigkeit, sowohl abwärts bis auf die Sohle, als aufwärts bis an die Oberfläche abnehme;

2) Dass an der Oberfläche ebenfalls eine Geschwindigkeitsabnahme von der Mitte des Stromes gegen die Ufer stattfinde.

Humphreys und Abbot glaubten aus ihren Messungsresultaten schliessen zu können, dass diese Geschwindigkeitsabnahme, sowohl in der Vertikalen, als an der Oberfläche oder in einer horizontalen Querschnittsebene, nach einer Parabel stattfinde, deren Axe durch den Ort der grössten Geschwindigkeit geht und in welcher die Abscissen durch die Geschwindigkeiten selbst und die Ordinaten durch die Tiefen dargestellt werden. Dieses Parabelgesetz wird, wenigstens für die Geschwindigkeitsabnahme nach der Tiefe, auch von Bazin und anderen Autoren angenommen.

Die Ursache, dass die grösste Geschwindigkeit, selbst bei ganz stiller Luft, unter der Oberfläche liege, suchen die amerikanischen Beobachter von der Reibung der Luft und von dem Verlust an lebendiger Kraft herzuleiten. Da jedoch Bazin durch Experimente nachgewiesen hat, dass in kleinen Kanälen keine Reibung der Luft wahrnehmbar ist, wenn schon in denselben die grösste Geschwindigkeit auch nicht immer an der Oberfläche vorkommt, so kann die Richtigkeit obiger Ansicht bezüglich des Widerstandes der Luft in Zweifel gezogen werden.

Die Formel, welche nun Humphreys und Abbot aus ihren Beobachtungen und Messungen hergeleitet haben, ist folgende für das Metermaass :

$$v = \left[\sqrt{0{,}0025\, m + \sqrt{68{,}7\, R, \sqrt{J}}} - 0{,}05 \sqrt{m} \right]^2$$

wo

$$m = \frac{0{,}933}{\sqrt{R + 0{,}457}}$$

Die Buchstaben v und R haben hier die gleiche Bedeutung wie in den frühern Formeln und R, stellt den Flächeninhalt des Wasserquerschnitts dividirt durch den ganzen Umfang dieses Querschnitts dar.

Wie man sieht, ist diese Formel ziemlich complizirt und von den frühern sehr verschieden. Wenn man die einzelnen Ausdrücke derselben näher untersucht, so begreift man nicht, warum die beiden Funktionen von m in dieselbe eingeführt worden sind; denn sie geben immer sehr kleine Werthe, die nie einen grossen Einfluss auf das Gesammtresultat haben. Desshalb hat auch der deutsche Uebersetzer des Werks von Humphreys und Abbot, Hr. Grebenau, Baubeamter in Rheinbaiern, vorgeschlagen, diese Werthe in der Formel wegzulassen, wodurch dieselbe bedeutend vereinfacht wird und folgende Form annimmt:

$$v = K, \sqrt{R, \sqrt{J}}$$

Da R, nahezu die Hälfte von R ist, so kann man R, durch R ersetzen, woraus entsteht, wenn $\frac{K,}{\sqrt{2}} = K$ gesetzt wird:

$$v = K \sqrt{R \sqrt{J}}$$

Der Coëfficient K ist, wenn man auf die ursprüngliche vollständige Formel Rücksicht nimmt, nicht ganz constant, aber, da die Variation desselben nur durch die weggelassenen Ausdrücke, die zwar Funktionen von R sind, aber doch mit diesen sehr wenig variiren, bedingt wird, so stehen die Grenzen, zwischen welchen er sich verändern kann, sehr nahe beisammen. Nach Berechnungen des Hrn. Kutter, zur Vergleichung dieser vereinfachten Formel mit der vollständigen, so-

wohl für Fälle mit grossen Tiefen und kleinen Gefällen, als für Fälle mit kleinen Tiefen und grossen Gefällen, variirt der Coëfficient K für das Metermass zwischen 5,7 und 5,0.

Stellen wir nun diese vereinfachte amerikanische Formel:

$$v = K \sqrt{R \sqrt{J}}$$

neben die Formel von Bazin:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}} \sqrt{R J},$$

so sehen wir sofort, dass dieselben der Form nach weit auseinandergehen. Nach der ersten ist die Geschwindigkeit v der vierten Wurzel des Gefälles, nach der zweiten dagegen der Quadratwurzel des Gefälles proportional. Auch ist der Einfluss von R in beiden Formeln verschieden ausgedrückt. Nun entsteht die Frage, welche von beiden die richtige sei?

Da die amerikanische Formel nicht nur den Messungsresultaten vom Mississippi und seinen Nebenflüssen angepasst ist, sondern auch mit den Resultaten, die Grebnau bei seinen Messungen am Rhein und an Bächen Rheinbaierns erhielt, und überhaupt mit Messungsresultaten an Gewässern mit kleinen Gefällen und mit Tiefen über 2 Meter ziemlich gut übereinstimmt, so glaubten sofort einige Fachmänner, diese Formel könne als allgemein gültig angenommen werden. Wählt man aber einen Fall mit starkem Gefälle, so erhält man durch dieselbe Resultate, welche so sehr von den Messungsresultaten und den Resultaten der gewöhnlichen Formeln abweicht, dass sofort das grösste Misstrauen entsteht.

Ingenieur Kutter und der Verfasser haben zur Prü-

fung dieser Formel an Kanälen mit starken Gefällen, an den Wildbachschalen des Thunersees und an der Alpbachschale bei Meiringen, im Sommer 1867, zur Zeit wo ein etwas erheblicher Wasserabfluss stattfand (bis 131 Kubikfuss per Sekunde), Messungen vorgenommen. Wir fanden:

1. An der Grünnbachschale zu Merligen:

   Gefälle $J = 0{,}083$ bis $0{,}107$; hydraulische Tiefe $R = 0{,}108$ bis $0{,}198$; beobachtete mittlere Geschwindigkeit $v = 3^m{,}6$ bis $5^m{,}8$; mittelst der amerikanischen Formel berechnete Geschwindigkeit $0^m{,}8$ bis $1^m{,}3$.

2. An der Gerbebachschale bei Merligen:

   Gefälle $J = 0{,}112$ bis $0{,}237$; hydraulische Tiefe $R = 0{,}059$; beobachtete mittlere Geschwindigkeit $v = 2^m{,}6$ bis $3^m{,}1$; mittelst der amerik. Formel berechnete Geschwindigkeit $0^m{,}7$ bis $0^m{,}8$.

3. An der Gontenbachschale:

   Gefälle $J = 0{,}042$ bis $0{,}046$; hydraulische Tiefe $R = 0^m{,}098$ bis $0^m{,}112$; beobachtete mittlere Geschwindigkeit $2^m{,}9$ bis $3^m{,}3$, mittelst der amerikan. Formel berechnete Geschwindigkeit $0^m{,}7$ bis $0^m{,}8$.

4. An der Alpbachschale bei Meiringen:

   Gefälle $J = 0{,}023$ bis $0{,}032$; hydraulische Tiefe $R = 0^m{,}209$ bis $0^m{,}229$; beobachtete Geschwindigkeit $v = 2^m{,}4$ bis $2^m{,}6$; mittelst der amerikan. Formel berechnete Geschwindigkeit $0^m{,}9$ bis $1^m{,}0$.

Diese Resultate zeigen zur Genüge, dass bei Gewässern mit starken Gefällen die amerikanische Formel viel zu geringe Geschwindigkeiten gibt, indem z. B. bei den drei ersten Schalen die berechnete Geschwindigkeit nur $^1/_4$, bei der letzteren nur $^1/_3$ der wirklichen beträgt. Uebrigens geht nicht nur aus diesen Messungen, sondern aus einer Menge anderer, namentlich aus denjenigen von

Bazin, die Unbrauchbarkeit der amerikanischen Formel bei starken Gefällen hervor.

Wir können daher die Gültigkeit dieser Formel nur für gewisse Fälle, nämlich bei grossen Flüssen mit geringen Gefällen, zugeben. Für unsere gewöhnlichen Flüsse in der Schweiz z. B. ist sie unzulässig.

In Bezug auf die Formeln von Bazin ergiebt sich aus einer nähern Vergleichung der für viele Fälle berechneten Geschwindigkeiten mit den gemessenen Geschwindigkeiten, dass diese Formeln im Allgemeinen bei kleinen Gewässern mit Gefällen über 1 p. $^{00}/_{00}$ recht gut passen, und selbst für unsere gewöhnlichen europäischen Flüsse, bei Tiefen unter 6 Meter, auch noch sehr brauchbare Resultate geben.

Bei unsern Messungen an den Wildbachschalen haben wir den Satz, dass die Rauhheit der benetzten Fläche einen grossen Einfluss auf den Abfluss ausübe, vollkommen bestätigt gefunden. An der Gontenbachschale, wo das Mauerwerk am sorgfältigsten, mit grossen ziemlich gut bearbeiteten Steinen ausgeführt ist, fielen die wirklichen Geschwindigkeiten ziemlich in die Mitte zwischen die, mittelst der Bazin'schen Formel für das Quadermauerwerk und die mittelst derjenigen für das Bruchsteinmauerwerk berechneten Geschwindigkeiten, während an der Alpbachschale, wo das Mauerwerk mehr aus rauhen Bruchsteinen besteht und schadhaft ist, die Formel für Bruchsteinmauerwerk noch zu grosse Resultate giebt, und wo somit ein Rauhheitsgrad zwischen dem der gewöhnlichen Bruchsteine und dem der Erdverkleidung anzunehmen ist.

Will man dagegen die Formel von Bazin am Mississippi, wo die Gefälle so übermässig klein sind, dass sie bis auf 0.0000034 herabsinken, anwenden, so sieht

man sofort, dass sie nicht mehr passen, sondern zu kleine Resultate geben. Die Geschwindigkeiten werden nämlich nach diesen Formeln am grössten, wenn man den Werth R am grössten, d. h. gleich unendlich annimmt, da in dem Ausdruck $\alpha + \frac{\beta}{R}$ der zweite Werth $\frac{\beta}{R} = 0$ und nur der Werth α bleibt. Mithin wird in allen Fällen, da

$$v = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}} \sqrt{RJ}$$

$$v < \frac{1}{\sqrt{\alpha}} \sqrt{RJ}$$

Nehmen wir fur α selbst den für die glättesten Wände angegebenen Werth, nämlich $\alpha = 0{,}00015$, so wird

$$v < 81{,}5 \sqrt{RJ}$$

Bei einem Gefälle von 0.0000038, und einer hydraulischen Tiefe R von $22^m{,}7$, beträgt z. B. am Mississippi die wirkliche mittlere Geschwindigkeit $1^m{,}21$. Es ist somit

$$\sqrt{RJ} = 0{,}009282 \text{ und } v = 130 \sqrt{RJ}.$$

Die Formel von Bazin gibt hier eine viel zu geringe Geschwindigkeit, während dagegen die amerikanische Formel mit der Messung genau passt, indem sie folgendes Resultat gibt:

$$v = \frac{5{,}7 \sqrt{RJ}}{\sqrt{0.00000038}} = 130 \sqrt{RJ}.$$

Die Formel von Bazin kann mithin ebenfalls nicht Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen.

Die Differenz zwischen der Formel von Humphreys und Abbot und derjenigen von Bazin, lässt sich ganz gut aus dem Umstand erklären, dass sie gleichsam extremen Verhältnissen entspringen und dass in jeder eine Funktion entweder von R oder von J weggelassen wurde, je nachdem

der Einfluss der einen oder der andern dieser variablen Grössen weniger erheblich gefunden wurde. Daraus schliessen wir, dass die Geschwindigkeiten, weder stets der Quadratwurzel von R, wie die amerikanische Formel angibt, noch stets der Quadratwurzel von J, wie bei der Formel von Bazin, proportional seien. Setzt man z. B. $v = \alpha J^x R^y$, so wird, wenn die durch obige Formeln dargestellten Fälle als extreme Fälle angesehen werden, der Exponent x ungefähr zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ und der Exponent y zwischen $\frac{1}{2}$ und 1 variiren müssen, je nachdem J und R klein oder gross werden. Wir sehen daraus, dass eine monomische Formel, mit constanten Exponenten von J und R, die Messungsresultate in ihrer Allgemeinheit nicht richtig geben kann. Versuche, solche monomische Formeln aufzustellen, sind von S. Venant und von Ingenieur Gaukler in Frankreich und ganz kürzlich von Oberbaurath Hagen in Berlin gemacht worden. Nach unserm Dafürhalten führen diese Versuche nicht zum Ziele; es wird leicht werden nachzuweisen, dass die aus denselben hervorgegangenen Formeln mit vielen Messungsresultaten sehr schlecht passen.

Ingenieur Kutter und der Verfasser haben den Versuch gemacht, aus den Messungsresultaten vom Mississippi und denjenigen von Bazin eine allgemeine gültige Formel herzuleiten. Alle Rechnungen und Untersuchungen zur Bestimmung der Coëfficienten sind von Hrn. Kutter ausgeführt worden. Der Verfasser hat sich lediglich mit der mathematischen Entwickelung und der graphischen Darstellung der Formel befasst. Diese soll hier noch in Kürze, so gut als möglich, behandelt und resümirt werden.

(Schluss folgt im Jahrgang 1869.)

Isidor Bachmann.

Mittheilungen aus den palæontologischen Sammlungen des Berner Stadtmuseums.

(Vorgetragen den 12. Dec. 1868.)

Zweifelsohne besteht die Verpflichtung einer öffentlichen Sammlung gegen das engere und weitere sich interessirende Publikum, sowie namentlich gegen wohl gewogene Gönner und Donatoren nicht blos darin, dass die aufzubewahrenden Gegenstände etiquettirt, numerirt und eingereiht — gewisser Massen ad acta gelegt werden, sondern auch ganz abgesehen von den angedeuteten mehr conventionellen Rücksichten wird sich unter dem anschwellenden Material wohl hin und wieder Etwas finden, was besonderer kurzer Erwähnung werth erscheint, bevor Spezialarbeiten eine vollständige wissenschaftiche Benutzung unternehmen. Es muss diess namentlich in einer palæontologischen Sammlung der Fall sein, deren Zweck vor Allem in der Aufbewahrung einheimischer Petrefakten besteht, deren wissenschaftliche Kenntniss uud Verwerthung bekanntlich verhältnissmässig jüngern Datums ist, als dies bei den meisten andern Zweigen der Naturgeschichte der Fall ist.

Für die *palæontologische Abtheilung* des Berner-Stadt-Museums war das bald zu Ende gehende Jahr ein enorm günstiges, wie in so vielen andern Beziehungen. Wir unternehmen es daher mit einer besondern Lust, eine kurze Aufzählung der wichtigern Vermehrungen, sei es durch Kauf oder durch Schenkung, zu geben.

Nachdem wir vor Allem eines splendiden Geschenks

summarisch Erwähnung gethan haben, soll die Aufzählung der übrigen Acquisitionen in geologischer Reihe folgen und mit einigen kurzen Bemerkungen begleitet werden.

Herr Al. Ooster nämlich übergab, bei Anlass seiner Uebersiedelung von Genf nach Bern, seine ganze seit zwanzig Jahren gepflegte reiche Sammlung von ausschliesslich schweizerisch-alpinen Versteinerungen dem hiesigen Museum. Es findet sich darin die Hauptmasse der in des Donators *Pétrifications remarquables des Alpes suisses* (Cephalopodes, Brachiopodes, Echinodermes) aufgeführten Thierreste und ausserdem eine grosse Menge aus den übrigen Abtheilungen des Thierreichs, sowie vegetabilische Ueberreste. Wer weiss, wie wenige Petrefacten man vor 20 Jahren aus den Alpen erst besass und den Erhaltungszustand derselben kennt, der nur vermag die Bedeutung einer solchen Collection zu würdigen und wird dem Bemühen eines Mannes, der sich um die Ausbeutung einer grossen Anzahl von neuen Localitäten das wesentlichste Verdienst erworben, die unumwundenste Anerkennung zollen. Die meisten Arten sind durch eine reiche Auswahl von Exemplaren repräsentirt, und viele davon zeichnen sich durch vorzügliche Erhaltung aus, wie man sich durch einen Blick in die oben angeführten Werke schon überzeugen kann. Für die gegenwärtig und in Zukunft thätigen stratigraphischen Geologen wie vor Allem für den Palæontologen wird diese Sammlung immer die reichste Fundgrube von Versteinerungen aus den Schweizeralpen bleiben, da Herr Ooster manche Localitäten mit so beträchtlichen Opfern hat ausbeuten lassen, wie es eben nicht Jedermanns Sache ist, wie es kaum eines unserer schweizerischen Museen unternehmen würde, indem die Mittel

derselben gewöhnlich blos zur Befriedigung der allgemeinern Anforderungen hinreichen. Mit um so grösserer Anerkennung dürfen darum auch Männer genannt werden, die eine öffentliche Sammlung auf die uneigennützigste Art in den Besitz der Resultate einer langjährigen ausschliesslichen Thätigkeit bringen.

Es würde an dieser Stelle zu weitläufig werden, die Ooster'sche Sammlung qualitativ noch einlässlicher zu besprechen, als es mit vorigen Sätzen geschehen ist. Um dagegen den quantitativen Vorstellungen von dem grossen Material nachzuhelfen, mag angeführt werden, dass dasselbe 240 grössere Schubladen und 14 cubische Kasten von je 6 Schubladen füllt und dem Gewichte nach 80 Centner betrug. Auch die Schubladen wurden dem Museum eben so uneigennützig überlassen. Inbegriffen ist ferner die immerhin werthvolle, seiner Zeit von Agassiz und Desor veranstaltete Sammlung von Gypsabgüssen der Echiniden. Darum nochmals ein lebhaftes Hoch dem wohlwollenden Gönner unserer palæontologischen Sammlungen.

Wie bereits angedeutet, sollen nun die übrigen wichtigern Acquisitionen, nach ihrem geologischen Alter gruppirt, kurz aufgeführt werden.

I. *Quartärbildungen.*

1. Von Hrn. *Dr. Thiessing*, der uns im vorigen Jahre eine so vortreffliche Schilderung der von ihm untersuchten südfranzösischen Höhlen vorgelegt, erhielt die Sammlung eine interessante Reihe von Ueberresten des *Höhlenbären* (Ursus spelaeus Gf.) aus der Höhle „La Salpetrière" bei Ganges (Dép. du Gard). Ein tadellos erhaltener Schädel, mehrere Unterkiefer, gewaltige Armknochen und Wirbel, sowie ganze Reihen von Zähnen, zeichnen sich darunter aus. Der Preis wurde so gestellt,

dass er dem kühnen Höhlenfahrer ebenso sehr zur Ehre gereichte, wie der Museumskasse die Anschaffung erleichterte. Es wurde dazu ein Rest des so rühmlichen Legats des Hrn. *Schwab* in Biel verwendet.

2. Aus dem ebenfalls in den Besitz unsers Museums übergangenen geologischen Nachlass des Hrn. *Ad. Morlot* sind hier ein Unterkiefer des *Höhlenbären* von *S. Julien* (Doubs) und *Coprolithen der Höhlenhyäne* (Hyæna spelaea Gf.) aus der bekannten Höhle von *Lunel* anzuführen.

3. Durch Hrn. Edm. v. Fellenberg's Vermittelung erhielten wir etwas früher eine Reihe von Zähnen und Knochen des *Höhlenbären* aus den Höhlen beim *Wildkirchli* (Appenzell).

4. Bei Anlass von Fundamentirungen in der *Felsenau* bei *Bern* stiess man in dem dortigen erratischen Schutt auf Knochen von Murmelthieren. Es wurden diese Reste von Hrn. *v. Grafenried* dem Hrn. Professor B. Studer übergeben, der sie, wie bekanntlich auch alles von ihm gesammelte Material, im Museum deponirte. Es ist dies unter den in der Nähe von Bern mir bekannten Funden der vierte der Art. Die übrigen wurden, schon vor vielen Jahren, bei Zimmerwald, dann bei Niederwangen, einer fraglich bei Sinneringen und ein weiterer in der Nähe von Fraubrunnen gemacht. Erinnern wir uns weiter an den Mammuthzahn, der gegenüber dem Bundesrathshaus in Bern gefunden wurde, an den grossen Knochen, den ich aus der Kiesgrube bei der Neubrück erhielt, an den Stosszahn vom Mammuth aus Kies bei Rapperswyl, so beweist uns dies, dass die quartären Ablagerungen um Bern nicht aller organischen Reste absolut baar sind.

5. Aus einer alten Sammlung in Freiberg acquirirte Hr. Edm. v. Fellenberg drei interessante *Backzähne* von *Elephanten* aus *Süd-Amerika*. Nach dem faltigen oder

gekräuselten Bau der Schmelzbüchsen scheinen wenigstens zwei Exemplare dem Elephas antiquus Falconer anzugehören. Zugleich erhielten wir ein Stück eines mächtigen *Stosszahns* von *Elephas primigenius Blb.* aus den diluvialen Tuffen von *Cannstadt*, Württemberg.

6. Anhangsweise will ich hier einen von Fürsprecher *Berger* übergebenen Pferdeschädel, leider mit abgebrochener Gesichtsparthie, anführen, der sich in dem Torfmoos von *Lantigny* bei Freiburg in einer an andern Stellen den Torf unterteufenden Lehmschicht gefunden hat.

II. *Tertiärbildungen.*

1. Von Hrn. Dr. *Thiessing* in Pruntrut erhielten wir *Haifischzähne* aus dem Muschelsandstein zwischen *Fuet* und Tavannes.

2. Hrn. *Eduard von Fellenberg* war es vergönnt, einen seit vielen Jahren verschollenen und ganz unbekannt gewordenen Fundort von Molassepetrefakten wieder aufzufinden. Nach Gruner sollen nämlich, wie uns Studer's Monographie der Molasse p. 347 belehrt, am Südabhang des Bantiger die nämlichen dicken Austern, wie bei Hüttligen, vorgekommen sein, ohne dass es bisher gelang, diese Schicht wieder zu entdecken. Hr. v. Fellenberg stiess nun oberhalb des Dorfes *Ferrenberg* an einem runden Vorhügel des Bantigers, der, bisher mit Wald bedeckt, abgeholzt worden war, auf ein dünnes Nagelfluhlager, welches die grossen Schalen der Ostrea crassissima Lam. einschliesst. In Sandstein daneben liegen Steinkerne von Cardium commune Mayer und C. multicostatum Lam., Solen vagina L., sowie zahlreiche Schalen von Pecten Burdigalensis Lam.

3. In *Morlot's* Sammlung fanden sich von interessanteren miocänen Resten *Alnus Kefersteini Br.* aus der Braunkohle von *Salzhausen* in der Wetterau, sowie *Leu-*

ciscus papyraceus und *L. macrurus Ag.* in Papierkohle aus *Siebenbürgen.*

4. Herr *Friedrich Bürki* in Bern beschenkte uns mit zwei grössern Stücken von brackischer lockerer Molasse von *Unterkirchberg* (Württemberg) mit Cardium sociale Krauss, Dreyssena clavæformis und Anodonta Eseri Krss. (Unio), Arten, die bisher, wie die vorigen (sub 3) nicht vorhanden waren.

5. Herr *Theophil Studer*, Stud. Med., der dieses Jahr sein Augenmerk auf die westliche Fortsetzung der von ihm früher untersuchten Kette des Morgenberges am Thunersee gerichtet, erbeutete auf der Obersoldalp aus dunkelm Nummulitenkalk über ein Dutzend Arten, fast ausschliesslich von Gasteropoden. Anstehend finden sich diese Schichten an der Nordseite der *Lattreyenfirst.* Nach dem vorliegenden Material verspricht dieser neue Fundort eine Fauna, wie sie in ähnlicher Weise nur den reichen Nummulitenbildungen des Sihlthals (Schwyz) eigen war.

6. Ausser einer grössern Anzahl von eocänen Conchylien aus der Umgebung des Thunersee's, kaufte das Museum von einem Sammler auch einen grossen Carcharodonzahn (Carcharodon heterodon Ag.), aus Quarzsandstein ob Ralligen, sowie eine zierliche Notidanusspezies.

III. *Kreidebildungen.*

1. Unter dem reichen Material der bereits angeführten Ooster'schen Sammlung fanden sich, aus der Gegend von Allières (Freiburg), in rothem schiefrigem Kalkmergel, Reste von grossen Inoceramen und Seeigelformen, die, wenn auch durch ihren Erhaltungszustand nicht leicht definitiv bestimmbar, doch am meisten an Seewer-Kalkpetrefacten erinnerten. Von der nämlichen Localität lagen in einem rothen Kalk jurassische Ammo-

niten (Planulaten, Ammonites tortisulcatus d'Orb.), Belemnites hastatus Schloth. u. s. f., vor, was leicht zu einer falschen Meinung von der stratigraphischen Vertheilung der Versteinerungen führen könnte. Da nun seiner Zeit schon Herr Brunner von Wattenwyl, in rothen Kalkschiefern am Südabhang der Stockhornkette, beim Eingang in's Simmenthal und Latterbach, Inoceramusreste gefunden hatte (und darum bereits diese Schiefer für Seewerschiefer erklärte), so liess Herr von Fischer-Ooster die genannten Localitäten abermals von einem geübten Sammler durchforschen. Es wurden diese Bemühungen insofern belohnt, als auch hier eine grössere Anzahl von gewaltigen Inoceramen erbeutet wurden, sowie Seeigel vom Typus der Holaster. Demnach scheint es keinem Zweifel mehr zu unterliegen, dass diese merkwürdigen rothen Kalkschiefer die jüngsten alpinen Kreidebildungen repräsentiren. Es haben auch die Herren Merian in Basel und Hébert aus Paris diese Ansicht ausgesprochen. Die Lagerungsverhältnisse insbesondere machen diese Geschichte sehr auffallend, indem diese rothen Schiefer — wenigstens nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen — direct und concordant auf jurassischem Corallenkalk, sg. Stramberg- oder tithonischen Schichten aufliegen. (Ueber die Lagerungsverhältnisse bei Allières ist hierorts nichts Genaueres bekannt.)

2. Durch Auffindung von Hamiten und Inoceramus concentricus Gf. im Erlibach im Kienthal hat Hr. Theophil *Studer* das Vorhandensein von *Gault* auch auf der Nordseite des *Dreispitzes* nachgewiesen. — Von der *Obersoldalp* (Kette des Morgenberghorns) wurden eine Reihe von Gaultversteinerungen eingekauft — ebenfalls eine neue Localität.

3. Hrn. Professor *Aug. Jaccard* in Locle haben wir

die Zusendung einer Anzahl interessanter *Brachiop* besonders aus dem *Valenginien* von Villers-le-la verdanken.

IV. *Jurabildungen.*

1. Die grauen Kalksteine der Burgfluh und Simme am Eingang ins Simmenthal und deren westliche l setzung (Stramberger- oder tithonische Schichten) wu auf Veranlassung der Herren Ooster und Fischer-O neuerdings durchgeklopft und lieferten manche b nicht bekannte Art. Da indessen Herr Ooster eine nographie dieser so interessanten Fauna bearbeite brauchen wir uns nicht dabei aufzuhalten.

2. Dass die von Hrn. Professor Pictet unterschie für die tithonischen Schichten anderer Gegenden rakteristische *Terebratula Janitor P.* der Schweiz fehlt, beweist mir ein Exemplar unserer Sammlung Pra de la Dzo im Tobel der Veveyse bei Châtel S. D Doch ist über Lagerung und mitvorkommende Nichts bekannt.

3. Hr. Dr. *Thiessing* überliess mir wohlerha Exemplare von Terebratula nutans Merian und Waldh (Macandrewia) lugubris Sss. aus Epicorallien von *Ta* am Doubs.

4. Aus den schwarzen glänzenden Kalkschiefern *Schilthorns* erhielt Hr. Edm. von Fellenberg Ammo Mariæ d'Orb. und Amm. tortisulcatus d'Orb.

Bei diesem Anlass mag auch angeführt werden, von *Stufistein*, am Westabhang der Jungfrau, n hastaten Belemniten auch ein typischer *Amm. cana latus* von Buch sich vorfindet, welcher für die Zone Amm. transversarius (Birmensdorfer-Schichten) cha teristisch ist. Unzweifelhaft werden die Schiefer, in d er mit den Belemniten eingebettet liegt, wie unten

Mattenbach in unmittelbarem Contact mit den bathonischen Rotheisenerzen vorkommen und eine tiefere Zone als der dichte Hochgebirgskalk einnehmen.

Dass auch diese letzteren Kalkmassen in unsern Alpen sich mit der Zeit in einzelne Zonen werden auflösen lassen, beginnt ein Fund des Hrn. Pfarrer *Ischer* an der *Lenk* zu beweisen. Derselbe fand in seiner Umgebung über den dort deutlich charakterisirten Birmensdorfer-Schichten den *Ammonites bimammatus Qu.*, eine für das obere Oxfordien (Crenularis-Schichten, Mösch) bekanntlich sehr bezeichnende Art.

5. In dem *Morlot*'schen Nachlass fanden sich 15 Spezies aus dem Cornbrash (Schichten mit Rhynchonella varians) von *Vermes*.

6. Ebenfalls durch von Fellenbergs Vermittelung gelangten wir in Besitz von Versteinerungen aus einer für die Alpengeologie sehr wichtigen Localität, nämlich dem *Wetterhornsätteli*, zwischen Wetterhorn und Mittelhorn. Es stammen dieselben aus dem Rotheisenerz, das an den merkwürdigen Windungen des Jurakalks theilnehmend, sich bekanntlich an vielen Punkten in der Grenzregion gegen den Gneiss vorfindet und nach seinen Versteinerungen dem Bathonien angehört. In der genannten bedeutenden Höhe des Wetterhornsätteli (3540^{m}) fanden sich:

Ammonites biflexuosus d'Orb.
— Martinsi d'Orb.
— Moorei Opp.
Astarte spez.
Cardium impressum Morr und Lyz.
Pecten Rypheus d'Orb.

7. Der nämlichen Region gehören Petrefactenreste an, die ebenfalls Hr. v. Fellenberg aus den Schutthalden unter den Felsen des *Tschingeltritts* am Gletscher gleichen

Namens in unreinem fleckigem Kalk mit oolitischen Körnern von Eisenerz erbeutete. Man erkennt:

Lima proboscidea Schlth.
— semicircularis Mü.
Canaliculate Belemniten und
Ammonitenfragmente,

die doch wenigstens darauf hinweisen, dass sich hier mit der Zeit deutlichere Versteinerungen werden finden lassen.

8. Blöcke von demselben Rotheisenerz fand Herr Theophil Studer im *Spiggengrund* im Kienthal und brachte daraus Terebratula sp. n., eine unbestimmbare heterophylle Ammonitenart zurück, sowie einen Abdruck von Sphenodus, der auch auf Stufistein und in Glaris vorkommt. Anstehend wurde die Bildung bis dato nicht gefunden.

9. Von der *Hintisbergalp*, nördlich der Birren, einem Ausläufer der Winteregg (Faulhornkette) bei Zweilütschinen, auf der rechten Thalseite, erhielt abermals Herr Edm. von *Fellenberg* einen wohlerhaltenen grossen *Zoophycos scoparius Thioll.*, der bekanntlich den untern Dogger, im Aargauer- und Württemberger-Jura die Zone des Amm. Murchisonæ Sow. charakterisirt. Die Hintisbergalp liegt am Fuss der Lütschenburgfluh, die aus Hochgebirgskalk (oberm Jura) besteht. Das Gestein, in dem der Zoophycos liegt, gehört zu der allgemein als *Eisenstein* bezeichneten Felsart. Zweifelsohne mag ungefähr demselben Niveau ein Exemplar von *Gyrochorte vermicularis Hr.* angehören, das Hr. Prof. Studer schon früher aus einem übereinstimmenden Gestein von *Tschuggen*, zwischen Weiss- und Schwarzlütschinen, zurückbrachte,

Da Hr. Studer gleichzeitig *Trigonia costata Park*

darin fand, ferner *Ammonites Murchisonæ* aus derselben in einem Bruchstück von der grossen *Scheidegg* vorliegt, sowie in einem sicher hieher gehörigen erratischen Block bei der Bütscheleck zahlreiche Exemplare derselben Art vorkamen, so mag daraus hervorgehen, dass der Eisenstein der innern Berneralpen mehrere Zonen des braunen Jura repräsentirt. Zudem muss ich hier eines Exemplares von Amm. spinatus Brug., das sich in demselben Gestein am Dündengrat gefunden, erwähnen, indem dieses unzweifelhaft auf Lias hinweist. Es geht aus diesen wenigen Ueberresten hervor, dass der Eisenstein, eine in den Berneralpen wichtige und verbreitete Ablagerung, mehreren jurassischen Zonen angehört.

10. Aus den Liasschiefern Württembergs wurde ein Gypsabguss des Kopfes von Teleosaurus Bollensis angeschafft, der zu dem bereits vorhandenen kleinen Ichtyosaurus und einer grossen Pentacrinitenplatte ein passendes Pendant bildet.

11. Hrn. Lord Enneskillen aus England verdankt die Abtheilung des Lias gut erhaltene Exemplare von Ophioderma Egertoni Ag. von Charmuth, eine ganze Ruder-tatze eines Ichtyosaurus, sowie Schnauzenstücke und Reihen von Rückenwirbeln.

12. In der *Gamchilücke*, die jedem Geologen, der den Tschingelgletscher passirte, wegen des grossen Reichthums einer Schicht an Pentacrinitentrümmern bekannt ist, brachte Hr. von Fellenberg und zwar aus einer durch das starke Schwinden des Gletschers frei gewordenen tieferen Lage eine Zahl von Versteinerungen zurück, die den untersten Lias anzudeuten scheinen. Darunter sind zu nennen:

Pleurotomaria trocheata Terq.
Lima exaltata Terq.

Lima tuberculata Terq.
Hinnites liasicus —
Pecten sp. indet.

Spätere Ausbeutungen dieser sehr wichtigen Localität mögen hoffentlich bezeichnendere Versteinerungen liefern.

V. *Triasbildungen.*

1. Hier ist zunächst anzuführen, dass, nach eingelangten Versteinerungen, die *Kössener-Schichten* (Zone der Avicula contorta Portlock) an einer neuen Localität, nämlich am sogenannten *Spiezflühli* nachgewiesen worden sind. Es hat sich, besonders auch durch die Ooster'sche Sammlung, in unserm Museum aus einer grossen Anzahl von Localitäten der Stockhornkette, der Freiburger- und Waadtländeralpen ein wohl ziemlich vollständiges Material aus dieser im Auslande schon vielfach bearbeiteten wichtigen Zone aufgehäuft. Herr von Fischer-Ooster hat sich an die in Folge der zerstreuten Litteratur mühsame Bestimmung unserer Fauna gemacht.

2. Ferner kam unsere Sammlung ebenfalls durch Hrn. von Fellenbergs Vorsorge in den Besitz von zwei Platten mit den berühmten *Hessberger-Thierfährten* (Chirosaurus Barthii Kaup). Die eine Platte zeigt sowohl die hintere, wie die kleinere vordere handartige Tatze.

VI. *Steinkohlenbildungen.*

1. Aus dem *Kohlenkalk Irlands*, aber auch aus den eigentlichen *Steinkohlenablagerungen* gingen durch den bereits oben genannten *Lord Enneskillen* eine Reihe von interessanten Versteinerungen zu. Besonders erwähnenswerth erscheinen aus dem Kohlenkalk von *Armagh*:

Amphoracrinus Gilbertsoni Aust.
— Atlas M'.Coy (Kronen).
Psammodus porosus Ag.
Polyrhizodus radicans M'. Coy.

Cochliodus contortus Ag.
Stroblodus oblongus —
Psephodus magnus —
Poecilodus Jonesi —
Helodus didymus —
Deltodus sublævis — u. s. f.

Ferner *Palaeoniscen*, *Gyracanthus formosus Ag.* und Reste des *Megalichtys Hibberti* aus der Kohle von *Dalkeith*, sowie *Dithyrocaris Colei* von *Cloghen*.

2. Aus den Anthrazitbildungen von *Derbignon* im Wallis wurden eine Reihe von wohlerhaltenen Steinkohlenpflanzen angeschafft.

3. Durch Tausch gegen schweizerische Petrefakten erhielt die Sammlung von Hrn. *Winckel, fils, Bourbach-le-Bas* (Haut-Rhin) eine schöne Suite von Pflanzenresten aus der dortigen sog. Grauwacke (ältere Steinkohlenbildung). Wir erwähnen darunter besonders schöne Stamm- und Aststücke von Knorria longifolia und Schrammiana, Sagenaria Veltheimiana und Didymophyllum Schrottini, Stigmaria ficoides, prächtige Stücke von Cyclopteris polymorpha und Köchlini und ganze Wedel von Sphenopteris Schimperiana.

VII. *Silurische Bildungen.*

Aus den *obersilurischen* Ablagerungen Böhmens lieferte Hr. *v. Fellenberg* einige *Trilobiten* ein, wie Phacops socialis Barr., verschiedene Theile, Calymene diademata Barr., Staurocephalus Murchisoni Barr., und einige andere.

Auswärtigen Mitgliedern unserer Gesellschaft und manchen Gönnern des Museums mochte vorliegende allgemeine Liste des Zuwachses der palæontologischen Abtheilung nicht ohne Interesse sein. Hoffentlich wird sich

auch in der Folge Gelegenheit und Veranlassung zu weitern Mittheilungen bieten. Allen bisherigen Donatoren soll hiemit nochmals öffentlicher Dank gezollt werden.

Edm. v. Fellenberg.

Verzeichniss der seit 1863 der mineralogischen Sammlung des Museums in Bern theils geschenkten, theils von demselben käuflich erworbenen Mineralien.

(Vorgetragen den 12. Dec. 1868.)

Es scheint mir nicht unwichtig und im Interesse unserer wissenschaftlichen Sammlungen liegend, je nach einer Reihe von Jahren eine Uebersicht der Mehrungen derselben zu geben, um dadurch sowohl fernerstehende Naturfreunde und Museen, als auch das hiesige wissenschaftliche und naturforschende Publikum auf die in denselben entfaltete Thätigkeit aufmerksam zu machen, indem nur dadurch der Beweis geleistet werden kann, dass unsere Sammlungen keineswegs verwahrlost, sondern fort und fort von der dazu bestellten Commission und einigen aufopfernden Naturfreunden und Fachmännern erhalten und vermehrt werden. Ich gebe daher, tabellarisch geordnet, den Catalog der in den letzten 5 Jahren erworbenen und aufgestellten Mineralspecies in der Reihenfolge, wie unsere Sammlung durch Hrn. Prof. B. Studer (siehe dessen gedrucktes: „System der Mineralien nach G. Rose") aufgestellt wurde, d. h. nach dem Rose'schen System; die Namen der Donatoren sind beigefügt, die käuflich erworbenen durch ein Kreuzchen bezeichnet.

Bemerkung. Obschon die Meteor*steine* nicht einfache

Stoffe, sondern zusammengesetzte Gesteine sind, so führe ich sie der Uebersichtlichkeit halber am liebsten gleich mit den *Meteoreisen-Funden* unter dem Collectiv-Namen *Meteoriten* an.

1) *Meteorit* (Meteoreisen). Von Rittersgrün an der sächsisch böhmischen Grenze. Von einem 174 ℔ wiegenden Block, welcher 1847 beim Ausreuten eines Waldes 3′ tief unter vielhundertjährigen Tannen gefunden und erst zufällig 1861 Hrn. Oberbergrath Breithaupt bekannt und von demselben für die Freiberger Sammlung acquirirt wurde. (Nähere Beschreibung siehe „Buchner: Die Meteoriten in Sammlungen", p. 124 u. 125.) Gew.: 27,8 Grms.

D. Die Freiberger Bergacademie, im Tausch gegen Schweizer-Mineralien.

2) *Meteorit* (Meteorstein). Von Knyahiniya bei Berezna in Ungarn. Fallzeit: Nachmittags zwischen 4 und 5 Uhr bei heiterem Himmel. 9. Juni 1866. Gew: 61,2 Grms. Zeigt eine ziemlich dünne, glatte, braune Kruste; das Innere zeigt eine graulichweisse Grundmasse mit einzelnen ausgeschiedenen Eisenpartikeln. * Von Herrn Wappler in Freiberg.

3) *Meteorit* (Meteorstein). Von l'Aigle, Département de l'Orne. Gew.: 27,0 Grms. Mit der Etiquette: Hameau de la Vassolerie. Fallzeit: 26. April 1803, 1 Uhr Nachmittags. Mit etwas verwitterter bräunlicher Kruste. Grundmasse hellgrau mit porphyrartig eingemengten rundlichen Körnern von brauner und graulich-schwarzer Farbe.

D. Herr Dr. Otto Lindt, in der Rütte.

4) *Meteorit* (Meteorstein). Vom gleichen Fundort. Grösseres, frischer erhaltenes Exemplar. Die Kruste ist ziemlich glatt, braun-bräunlich schwarz. Die Grundmasse hellgrau mit wolkigem schwarzem Geäder und von rundlichen braunen Körnern durchsetzt. Gew.: 104,20 Grms.

D. Herr Apotheker Guthnik.

5) u. 6) *Meteorite* (Meteorsteine). Von Pultusk in Polen.

Fallzeit: 30 Januar 1868, Abends 7 Uhr. Von diesem ausgezeichneten Steinfall hat das Museum von Hrn. Dr. Krantz in Bonn zwei sehr charakteristische Exemplare acquirirt: von 150 und 172 Grammes Gewicht Das eine Exemplar bildet einen vollständigen Stein, auf allen Seiten die dunkelbraune Kruste zeigend. Er ist von einem feinen Spalt durchsetzt. Das andere ist ein Bruchstück eines grösseren Steines, zeigt eine lichtgraue, bläulich graue Grundmasse, welche von zahlreichen glänzenden metallischen Schuppen und Pünktchen durchsetzt ist. Eine Seite zeigt eine glatte Rutschfläche. Diese Rutschfläche, wohl eher eine Ablosungskluft, zeigt eine bräunlichgelbe metallisch schillernde Oberfläche.

7) *Meteorit* (Meteoreisen). Eine auf der einen Seite angeschnittene Eisenmasse von Xiquipilco im Tolucathale in Mexico. Gewicht 890 Grammes. Ist auf der angeschnittenen Seite leicht geäzt und zeigt die Widmanstättischen Figuren. Dieses im Tolucathal in grossen Massen gefundene und von den Indianern seit Jahrhunderten zu Pfeilspitzen benutzte Meteoreisen wurde zuerst im Jahre 1853 in grösseren Massen nach Europa gebracht und von Hrn. Dr. Krantz in die meisten europäischen Sammlungen, wie auch dieses und das folgende Exemplar in unser Museum verkauft. * Von Hrn. Dr. Krantz.

8) *Phosphornickeleisen.* In schaaligen Bruchstücken; 132 Grammes; ein Verwitterungsproduct des Meteoreisens von Toluca; findet sich dort häufig in der Ackerkrume. * Von Hrn. Dr. Krantz.

9) *Meteorit* (Meteoreisen). Ein Stück zelliges, blasiges, dunkelstahlgraues Meteoreisen von Süd-Carolina, von 44,72 Grms. Gewicht; wurde aus dem Nachlasse des Hrn. Prof. v. Morlot, der es in der antiquarischen Sammlung deponirt hatte, derselben entnommen und der minera-

logischen Sammlung einverleibt. Es ist auf beiden Seiten leicht geäzt und zeigt undeutlich die Widmanstättischen Figuren. Einzelne Parthien des Eisens haben ein gestricktes Gefüge und glänzen in gelblichweisslichgrauer Farbe, während das übrige Eisen matt und dunkelstahlgrau ist. Da mehrere Fundorte aus Nord- und Süd-Carolina von Meteoreisen bekannt sind, und von Buchner angeführt werden, so wird die chemische Analyse, verglichen mit dem mineralogischen Habitus, allein den genauen Fundort bestimmen können, da beinahe alle bis jetzt aufgefundenen Meteoriten einer vollständigen Analyse sind unterworfen worden.

Rechnen wir zu diesen in den letzten drei Jahren acquirirten neun Meteoriten unsere *authentischen* vorherigen Exemplare von Orléans, Krasnojarsk (Pallas Masse) und Lenartó dazu, so haben wir unser erstes Dutzend authentischer Meteoriten erreicht. Leider hat die Schweiz seit der etwas problematischen Walkringer-Masse, welche verloren gegangen ist, noch keinen authentischen Meteor-Steinfall aufzuweisen; möglicherweise könnte einmal eine Gletschermoräne einen vor Jahrhunderten auf den weiten, unbewohnten Gletscherwüsteneien und Firneinöden gefallenen Meteoriten vom Gletscher zu Thale befördert und ausgestossen, aufzuweisen haben, und auch in dieser Beziehung ist eine genaue Durchsuchung der Moränen unserer Gletscher nicht zu vernachlässigen.

10) *Gediegen Palladium und Gold.* Auf Selenblei, von Tilkerode am Harz. Ganz kleine, beinahe microscopische Körner von grauem Palladium und Spuren blättrigen Goldes mit grauem Selenblei eingesprengt in Braunspath und Rotheisenstein. Nicht viel an dem Stück zu sehen, jedoch sehr selten. * Von Hrn. Böhmer in Berlin.

11) *Osmiridium.* In Körnern und Blättchen aus Seifengebirge ausgewaschen. Ural (Sibirien). * Von Hrn. Bätzner.

12) *Gediegen Gold.* In feinen Blättchen und kaum sichtbaren Körnern in rothem und schwarzgemengten gewaschenen Sand der Emme. * Von Hrn. Goldschmied Pochon.

13) *Gediegen Gold.* In feinen Blättchen und schiffartigen Aggregaten mit fein aufgewachsenem und eingesprengtem Eisenkies auf Eisenkiesel und Hornstein. Aus Brasilien. D. Herr Dr. Otto Limit.

14) *Wismut.* Grosse blättrige Aggregate und gestrickte Massen, so wie einzelne unausgebildete nadelförmige Krystalle mit Speiscobalt. Von Weisser Hirsch, Fdg. in Schneeberg. D. Herr v. Fellenberg.

15 u. 16) *Dichter Schwefel.* Zwei schöne Handstücke aus der Solfatare von Kalinka bei Végles (Ungarn). D. Herr v. Fellenberg.

17) *Bleiglanz.* Grosses Aufsatzstück mit ausgezeichnet ausgebildeten glänzenden, vielflächigen Krystallen mit Kalkspath. Gr. Himmelfahrt bei Freiberg. D. Hr. v. Fellenberg.

18) *Bleiglanz.* Grosses Aufsatzstück mit unebenflächigen Krystallen von ausgezeichneter Grösse (bis 2 Zoll Durchmesser), viele mit gewundenen und gedrehten Flächen, einige vielfach zwillingend. Schönborn bei Mittweida Sachsen. * Von Hrn. Bäumler.

19) Kleineres vielfarbig anlaufendes Exemplar. Ebendaher. * Dito.

20) *Bleiglanz.* Matt angelaufene durcheinandergewachsene Cuboctaeder von 2½ Zoll Durchmesser. Gr. Kurprinz bei Freiberg. D. Herr v. Fellenberg.

21) *Bleiglanz.* In grossblättrigen Aggregaten und undeutlichen Krystallen mit Kupferkies in Quarz mit Chlorit. Von der Massaschlucht oberhalb Naters (Wallis).

ildet daselbst einen bis 4 Zoll mächtigen Erzgang im neiss. Grosses Aufsatzstück. D. Herr v. Fellenberg.

22) *Bleiglanz.* Feinkörnige Parthien und kleine lättchen eingesprengt und massig mit brauner Blende n dichtem Quarz. Rothenberg-Mine bei Koppistein (Lötchenthal). Grosses Aufsatzstück. D. Herr v. Fellenberg.

23) Kleineres Exemplar; ganz reiner, derber, feinörniger und blättriger Bleiglanz ohne Gangart. Ebenaher. D. Herr Stauffer in Gampel.

24) *Bleiglanz.* Fein eingesprengt in kleinen Blättchen und glänzenden Körnern mit Schwerspath in Quarz. Von Hauri bei Trachsellauenen (Lauterbrunnenthal). Grösseres Aufsatzstück. D. Herr Bergverwalter Beckh in Thun.

25) *Bleiglanz.* Grossblättrige Massen und unebenflächige grosse Krystalle, im Innern sehr zerfressen und voller Hohlräume, mit Laumontit und Gelbbleierz (Siehe Mittheilungen, pag. 146 u. ff.), aus der Krystallhöhle am Tiefengletscher (Uri). * —.

26) *Silberglanz.* Kleine Gruppe ausgezeichneter octaedrischer Krystalle, wovon einer bis $^1/_2$" Länge, stark glänzend, unebenflächig. Gr. Himmelfahrt bei Freiberg. *.

27) *Zinkblende.* Ausgezeichnete Zwillingskrystalle von ungewöhnlicher Grösse und bräunlich gelber Farbe, mattglänzend, mit Binnit auf Dolomit. Von Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

28) *Zinkblende.* Kleineres, ausgezeichnet glänzendes Tetraeder: $\left(\frac{O}{2}, \frac{O'}{2}, \infty O \infty\right)$, von honiggelber-gelblich brauner Farbe. Auf Dolomit. Von Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

29) *Zinkblende.* Grosser Krystall mit feiner Zwillingsstreifung von ausgezeichnetem Glanz; mit Schwefelkies auf Dolomit. Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

30) *Zinkblende.* Grosse krummflächige Krystalle, ausgezeichnete Zwillings- und Viellingsbildungen von dunkelbrauner bis schwärzlichbrauner Farbe; einzelne Krystallindividuen von $^1/_4$—$^3/_4$ Zoll im Durchmesser. Grosses Aufsatzstück. Isle of Man. D. Herr Bachmann.

31) *Zinkblende.* Braune Blättchen in derbem und feinkörnigem Bleiglanz eingesprengt. Von Fahlun (Schweden). D. Herr v. Fellenberg.

32) *Selenblei*, Derb und eingesprengt, dicht und feinkörnig mit Braunspath. Von Tilkerode am Harz. * Von Hrn. Böhmer.

33) *Selensilber*, in kleinen Blättchen, Schuppen und körnigen Aggregaten, derb und fein eingesprengt mit Selenblei und Braunspath. Von Tilkerode am Harz. * Von Hrn. Böhmer.

34) *Selenblei* mit *Selenkupferkies;* derb und eingesprengt in feinen Parthien, Nestern und Trümern mit Braunspath. Von Tilkerode am Harz. * Von Hrn. Böhmer.

35) *Speiskobalt.* Krystallisirt in matten und angelaufenen Krystallen von bedeutender Grösse, mit Rothnickelkies und Quarz. Von Gr. Weisser Hirsch. Schneeberg (Sachsen). D. Herr v. Fellenberg.

36) *Arsenikkies.* In ausgezeichneten aufgewachsenen Krystallen mit Quarz und Kalkspath. Gr. Himmelfahrt bei Freiberg (Sachsen). D. Herr v. Fellenberg.

37) *Weissnickelkies.* Derb und eingesprengt in Quarz, gutes Handstück. Ayer. Val d'Anniviers (Wallis). D. Herr Gatschet.

38) *Markasit* (Speerkies). Ueberzug von ausgezeichneten Krystallen auf Quarz und Hornstein mit Kupfer- und Eisenkies. Schemnitz in Ungarn. *.

39) *Eisenkies* (Schwefelkies, Wasserkies), in nierenförmigen, stalaktischen Ueberzügen, die wie geflossen

ssehen, theilweise bedeckt von geflossenem, stalakti-
hem Bleiglanz. Grube Kurprinz bei Freiberg. D. Herr von
nberg.

40) *Arsenikkies.* Kleine, hellglänzende silberweisse
rystalle, porphyrartig eingewachsen in zersetztem kao-
isirtem Gneiss. Grube Morgenstern bei Freiberg (Sach-
n). D. Herr v. Fellenberg.

41) *Arsenikkies.* Stenglige, radial faserige Aggregate
nd blättrige Massen, eingesprengt in Quarz mit Kalk-
path in Diorit. Von Dannemora (Schweden). D. Hr. v. Fellenberg.

42) *Molybdänglanz.* Grosse blättrige Krystalle und
ättrige Aggregate, aufgewachsen auf zinnhaltigem Grei-
n mit Quarz, Lithionglimmer und Wolfram. Ausge-
ichnetes Aufsatzstück. Altenberg (Sachsen). *.

43) *Sprödglaserz* (Stephanit). Einzelne aufgewachsene
ystalle, Zwillingsbildungen gut ausgebildeter Individuen
t prismatischer Längsstreifung, derb in Schnüren und
gesprengt in zelligem Quarz. Marienberg (Sachsen). *

44) *Fahlerz.* Vorzüglich schöne, wohlausgebildete,
nzende tetraedische Krystalle, aufgewachsen auf Dru-
n porösen Gneisses. Krystalle mit mehreren Combina-
nen. Ausgezeichnetes Aufsatzstück. Schönborn bei
ttweida (Sachsen). *.

45) *Weissgültigerz.* Dieses ist wohl das schönste
emplar von dieser seltenen, seit vielen Jahren nicht
hr vorgekommenen Varietät dieses Fahlerzes, des eigent-
hen Silberfahlerzes; mit 32 % Ag. Von Beschert-Glück
i Freiberg. Dieses Exemplar stammt aus einer Samm-
ng, die in der Zeit des Vorkommens angelegt wurde.
e Krystalle erreichen die Grösse von $^1/_2$ Zoll Durch-
esser, zeigen glänzende, jedoch unebene Flächen, in
r Combination des Pyramidentetraeders mit dem an-
rweitigen Tetraeder. Mit Bleiglanz aufgewachsen auf

Manganspath in Gneiss. Ausgezeichnetes Aufsatz Beschert-Glück (Freiberg). D. Herr v. Fellenberg.

46) *Bournonit.* Grosse krystallinische Masse einzelnen deutlichen glänzenden Krystallflächen. reiches Exemplar. Neudorf am Harz. * Von Hrn. Böhm

47) *Dufrénoysit.* Kleiner unebenflächiger, u licher Krystall von Stecknadelkopfgrösse auf w Dolomit mit Realgar, Auripigment und Schwe Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

48) *Dufrénoysit.* Wohlausgebildeter, ebenflä Krystall von eisenschwarzer bis dunkelstahlgrauer von $^1/_2$ Mill. Durchmesser, eingewachsen in Realgar, pigment mit Blende in Dolomit. Von Imfeld. Binn (Wallis). *.

49) *Binnit* (Skleroklas). Ausgezeichneter, woh gebildeter Krystall von beinahe $^1/_2$ Zoll Länge, i wachsenauf Dolomit. Imfeld. Binnenthal (Wallis).

50) *Binnit* (Skleroklas). In Drusen des zuckera schneeweissen Dolomits. Von Imfeld, Binnenthal (W Eingewachsene, nadelförmige prismatisch gest starkglänzende Krystalle mit Hyalophan und Bary lestin. *.

51) *Berthierit.* Nadelförmige, radial fasrige concentrisch strahlige eingewachsene Krystallaggr In grauem Hornsteinquarz. Bräunsdorf bei Fre D. Herr v. Fellenberg.

52) *Kupferindig* (Covellin). Feiner pulverige indigoblauer Ueberzug auf grossen, unausgebil Kupferkieskrystallen. Channarcillo bei Copiapó (C D. Herr v. Fellenberg.

53) *Kupferindig* (Covellin). Feiner Ueberzu Kupferkies, eingesprengt in derben und dichten M

veriger Anflug mit Schwefelkies. Channarcillo bei piapó (Chile). *.

53b) *Kupferindig* (Covellin). Dasselbe. Kleineres ndstück. Ebendaher. *.

54) *Buntkupferkies.* Grosses, derbes und dichtes ndstück von reinem Buntkupferkies. Aufsatzstück. Copó (Chile). *.

55) *Buntkupferkies.* Derb, eingesprengt, in Trümern und Nestern mit Quarz und Malachit. Copiapó hile). D. Herr v. Fellenberg.

56) *Kupferkies.* Grosse, derbe Massen; ein reiner nauer von 2" Durchmesser, in Quarz eingesprengt mit eiglanz und Chlorit. Massaschlucht bei Naters (Wallis). Herr v. Fellenberg.

57) *Kupferkies.* In schönen Krystallen und verwachsen Krystallaggregaten, in Drusen der Erzgänge mit uarzkrystallen und Braunspath. Schemnitz (Ungarn). *

58) *Kupferkies.* Schönes, derbes Handstück, dicht d fein eingesprengt mit Schwefelkies. Fahlun (Schwen). D. Herr v. Fellenberg.

59) *Kupferkies.* Ausgezeichnete, beinahe zollgrosse, harfkantige und unebenflächige Krystalle, einzeln und rwachsen, mit Braunspath, Quarz und Blende. Gr. Junge he Birke bei Freiberg (Sachsen). *.

60) *Schwefelkies* (Pyrit). Wohlausgebildete, glänzende d scharfkantige Krystalle, porphyrartig in dichtem, rbem Kupferkies eingewachsen. Copiapó (Chile). *.

61) *Quecksilberhornerz.* Kleine, glänzende Krystalle d krystallinische Ueberzüge in kleinen Hohlräumen es eisenschüssigen Thongesteins. Grosses Aufsatzstück. schellandsberg (Pfalz). D. Herr v. Fellenberg.

62) *Embolit* (Chlorbromsilber). Kleine Krystalle und ystallinische, auch nierenförmige und kugliche Ueber-

züge von hellgrüner und seladongrüner Farbe, in S
ren und Nestern eines eisenschüssigen Quarzite
Chlorsilber. Tres Puntas bei Channarcillo (Chile).

63) *Flusspath.* Ausgezeichnet schönes rosen
Cabinetsstück. Verwachsene Octaeder bilden eine
zigen in die Länge gezogenen etwas zusammengedr
Krystall, der in verschiedene Octaederspitzen a
Die Flächen matt und wie angefressen. Zinkensto
Aargletscher. 1868. *.

64) *Flusspath.* Ein einzelnes Octaeder vo
Zoll Durchmesser; die Flächen sehr gekrümmt,
fressen, mit tiefen rundlichen Höhlungen versehe
und wenig glänzend. Von tief rosenrother Farbe. K
höhle am Tiefengletscher (1868), mit Rauchqua
Albit. *.

65) *Flusspath.* Farblose, kleine Würfel auf
auf Kalkstein mit Kalkspath. Merligen am Thuners

66) *Flusspath.* Grosse Druse von honiggelben
feln. Vorzüglich glänzende glattflächige Krystalle.
satzstück. Schönhorn bei Mittweida (Sachsen). *

67) *Flusspath.* Grosse, bis mehrere Zoll im
messer haltende Krystalle, von bläulich grauer
auswendig stellenweise weisslich abgewittert, in
bräunlich grau mit kugligem Schwerspath. Kurpri
Freiberg (Sachsen). *,

68) *Flusspath.* Dunkelgrüne verwachsene K
mit unebenen matten Flächen, von ziemlicher G
Vorderdürrschrennen am Säntis. *.

69) *Flusspath.* Dasselbe Vorkommen. Derbes
mit grossen Spaltungsflächen. *.

70) *Flusspath.* Geschliffener Würfel von ge
weisser bis weingelber Farbe, mit eingeschlos
Bleiglanz, Derbyshire (England). D. Herr v. Fellenberg.

71) *Flusspath.* Derbes, dichtes Handstück von violblauer Farbe, in Drusen auskrystallisirt. Von den Zinnwaldingen in Zinnwald (Sachsen). *.

72) *Kryolith.* Grosses Aufsatzstück. Btättrige weisse Massen von graulich weisser bis schneeweisser Farbe. Ivigtuk, Arksutfjord (Grönland). * Von Hrn. Böhmer.

73) *Spinell* (Pleonast). Wohlausgebildete aneinandergereihte, octaëdrische Krystalle, bilden auf der einen Seite ein einziges flachgedrücktes Octaëder von $2^1/_2$ Zoll Durchmesser, von matt-glänzendschwarzer Farbe. Monroë, Orange County (New-York, U. S. A.). * Von Hrn. Wappler.

74) *Rothzinkerz.* Grosse blättrige Massen in Kalkspath eingesprengt, Von Franklin (New-Yersey, Nordamerica). * Von Hrn. Böhmer.

75) *Antimonblüthe* (Valentinit). In kleinen nadelförmigen Krystallen und büschelförmigen Krystallaggregaten, von graulich weisser Farbe, perlmutter- und demantglänzend in Höhlungen zelligen Quarzes. Bräunsdorf bei Freiberg. Grösseres Aufsatzstück. D. Herr v. Fellenberg.

76) u. 77) *Sénarmontit.* Krystallinische Massen, in Adern und Nestern, auch zum Theil auskrystallisirt in kleinen mattglänzenden Individuen. Hamimat bei Sensa (Provinz Constantine, Algier). 2 Stück. D. Herr Drian.

78) *Rutil.* Grosser Zwillingskrystall von $1^1/_2$ Zoll Länge, in derbem Quarz eingewachsen. Von Steinen-Alp oberhalb Berisal am Simplon. *.

79) *Dasselbe.* Kleinerer Krystall von vorzüglicher Flächenreinheit, röthlichbraun mit doppelter Zwillingsbildung auf Quarz. Ebendaher. *.

80) *Bergkrystall* (Quarz). Durchsichtiger Doppelpyramidaler Krystall von 5 Zoll Länge, die eine der Pyramiden ist aus lauter kleinern zusammengesetzt. Enthält Eisenglanztafeln als Einschluss. St. Gotthardt. *.

81) *Bergkrystall.* Wasserheller doppelpyramidaler Krystall von vorzüglicher Durchsichtigkeit und vollkommen farblos. Auf Quarzsandstein von Middleville, im Staate New-York (Nord-America). *.

82) Mehrere vollkommen wasserhelle, kleine doppelpyramidale Krystalle (sogenannte Wasserdiamanten) von vorzüglicher Schönheit. Ebendaher. *.

83) *Amethyst.* Von tief violblauer Farbe. Krystalle in Drusen eines Erzganges mit Eisenkies, Bleiglanz und Quarz. Theresiengang bei Schemnitz (Ungarn). D. Herr v. Fellenberg.

84) *Holzopal.* Verkieseltes Holz. Lutilá (Ungarn). *.

85) *Tripel* (Kieselguhr). Feine Blättchen und dünne Tafeln aus Kieselinfusorien bestehend. Bilin (Böhmen). D. Herr v. Fellenberg.

86) *Verkieseltes Holz.* Stammstück mit einem Ast; die Holzstructur und Rinde vorzüglich gut erhalten. Djebel Mokattam bei Cairo. D. Herr Architekt Zeerleder.

87) *Citrinquarz.* Grosses Handstück dunkelgelben, stellenweise vielfarbig schillernd gefärbten Quarzes; derb mit muschligen Bruchflächen, theilweise intensiv gelb gefärbt. Umgebung der Grimsel. *.

88) *Brucit.* Grosses Aufsatzstück mit ausgezeichneten, halbzolllangen blättrigen Krystallen, auf- und eingewachsen. Texas County (Pensylvanien, U. S. A.) *.

89a) u. 89b) *Atakamit.* Ausgezeichnete krystallinische, ganz reine Handstücke; Aggregate feiner Krystalle, aufgewachsene feine blättrige Krystalle. 2 Ex. Channarcillo bei Copiapó (Chile). D. Herr v. Fellenberg.

90) *Atakamit.* Wohlausgebildete Krystalle und feine blättrige Aggregate auf Kupfergrün. Channarcillo bei Copiapó (Chile). D Herr v. Fellenberg.

91) *Antimonblende.* Prachtvolles Aufsatzstück. In

einer Druse aufgewachsene Büschel feiner, bis $^1/_2$ Zoll langer Nadeln von bräunlich rother Farbe. Concentrisch strahlige Aggregate feiner Kryställchen und filzartiger Ueberzug auf grauem Quarz, Bräunsdorf bei Freiberg. D. Herr v. Fellenberg.

92a) *Magneteisenerz.* Grosses, derbes und dichtes Aufsatzstück mit einer ausgezeichnet glänzenden, natürlich polirten Rutschfläche. Dannemora in Schweden. D. Herr v. Fellenberg.

92b) Idem. Kleineres derbes Stück. D. Herr v. Fellenberg.

93) *Knebelit.* Derb und dicht, eingesprengt mit Magneteisenerz. Dannemora in Schweden. D. Herr v. Fellenberg.

94) *Thoneisenstein.* Rundlicher Knauer von dem aus honigwabenähnliche, zellige Verästelungen ausstrahlen, deren Zwischenräume ausgefressen sind. Sieht aus wie eine versteinerte Wabe. Fundort unbekannt. Aus einer alten Sammlung.

95) *Laterit.* Derbes, grobkörniges eisenschüssiges Thonglomerat. Gutes Handstück. Ostindien. D. Herr Gygax.

96) *Pyrolusit.* Ausgezeichnete, vielflächige Krystalle, auf- und durcheinandergewachsen in einer Druse des Granits. Platten in Böhmen. D. Herr v. Fellenberg.

97) *Polianit.* Feine Krystallnadeln zu Büscheln gruppirt in einer rundlichen Druse des Granits. Platten in Böhmen. Vom Obigen.

98) *Kalkspath* in fein säulen- und nadelförmigen Zwillingskrystallen, einer sehr seltenen Combination mit farblosem Flusspath auf Kalkstein. Merligen am Thunersee. *.

99) *Kalkspath.* Grosses Aufsatzstück. Ausgezeichnete Rhomboeder, kurzsäulenförmige und tafelartige Krystalle, aufgewachsen mit Schwefelkies und derbem Kalkspath

(Tharandtit). Von Tharandt, im Plauenschen Grunde bei Dresden. *.

100a) u. 100b) *Kalkspath.* Zwei Aufsatzstücke. Grosse mehrzolllange Skalenoëder von hell weingelber Farbe, aufsitzend und eingewachsen. Niederrabenstein bei Chemnitz. *.

101) *Kalkspathstalactit.* Zwei aufgewachsene halbschuhlange Zapfen von der Form eines Hornes, von schnee- und graulichweisser Farbe, durchscheinend und krystallinisch. Adlersberger Grotte am Karst. *.

102) *Kalkspath.* Handstück weissen krystallinisch-körnigen Kalksteins; Marmor vom Parthenon in Athen, wahrscheinlich von Paros. D. Herr Architekt Zeerleder.

103) *Kalktuff* (Travertin). Stenglige und baumförmige Aggregate. Ueberkrustungen. Lütschenburghöhle oberhalb Burglauenen. *.

104) *Kalkspathstalactit* von krystallinischem Gefüge und schneeweisser Farbe, umgibt einen hölzernen Quersparren aus einem alten Wasserstollen beim Gurtenhaus. Gipfel des Gurten bei Bern. D. Herr v. Wattenwyl-Guibert.

105a) u. 105b) *Manganspath.* Derbe und dichte Massen mit eingesprengter körniger und blättriger *Manganblende*, die theils compacte Massen im Manganspath bildet, theils in feinen Adern und Trümern eingesprengt ist und den Manganspath durchsetzt. Zwei ausgezeichnete Handstücke. Offenbánya in Siebenbürgen. D. Herr v. Fellenberg.

106) *Manganocalcit.* Kuglige Aggregate radialfasriger feinnadelförmiger, verwachsener Krystalle von gelblichweisser Farbe mit Schwefelkies, Kupferkies und Bleiglanz auf Hornstein. Schemnitz in Ungarn. D. Herr v. Fellenberg.

107—115) *Kalkspath.* In guten aufgewachsenen Krystallen von verschiedener Farbe und in den mannigfaltigsten Combinationen; gute Handstücke von Freiberg,

chneeberg, Andreasberg und Bleiberg. 8 Stück. * Von n. Wappler in Freiberg.

116) *Braunspath.* Grosses Aufsatzstück. Krummächige gelblichweisse Krystalle bedecken aneinandergeeiht eine Platte von Braunspath, Kalkspath und Quarz it aufsitzendem Kupferkies. Freiberg in Sachsen. *.

117) *Braunspath.* Lockeres Gefüge grosser Krystalle uf Kalkspath. Kurprinz bei Freiberg. *.

118) *Barytocalcit.* Vollkommene säulenförmige Krytalle, zu Gruppen vereinigt, derb und dicht mit Kalkpath. Alston-Moore in Cumberland. *.

119) *Witherit.* Ausgezeichnete, wohlausgebildete bis ½ Zoll lange Krystalle, aufgewachsen, derb und einesprengt. Schönes Handstück. Alston-Moore in Cumerland. *.

120) u. 121) *Arragonit.* Zwei schöne Handstücke mit ohlausgebildeten bis 2 Zoll langen Krystallen, aufgerachsen und in Drusen vereinigt mit Quarz und Schwefel. errengrund bei Neusohl in Ungarn. D. Herr v. Fellenberg.

122) *Cerussit.* Ausgezeichnet schöne, demantglänende, glattflächige Krystalle von graulichweisser Farbe; felförmige Individuen auf Bleiglanz. Przibram in Böhen. * Von Hrn. Wappler.

123) *Magnesit.* Derbes und dichtes Handstück mit uschligem Bruch, von schneeweisser Farbe mit gelbcher, thoniger Rinde. Achmet-Aga auf Euböa. D. Herr Leutwein.

124) *Malachit.* Grosser Knauer derben, concentrisch haaligen nierenförmigen Malachits. Ist auseinandergesägt nd polirt. Auf der rohen Oberfläche ist etwas Kupferur aufsitzend. Nishne-Tagilsk im Ural. D. Herr Bergcapitain chachaliwzow.

125) *Psilomelan.* Grosses Aufsatzstück. Kuglige, ierenförmige und traubige Aggregate, in derben, schaa-

ligen Ueberzügen in Drusen und Höhlungen. Schneeberg in Sachsen. D. Herr v. Fellenberg.

126) *Pyromorphit.* Ausgezeichnete, kurzsäulenförmige, gekrümmtflächige Krystalle von lauch- und gelblich grüner Farbe mit Bleiglanz. Ems in Nassau. *.

127) *Gelbbleierz* (Wulfenit). Kleine, kurzsäulenförmige und tafelartige Krystalle; nierenförmige Ueberzüge und kuglig-schaalige feine Krusten von honiggelber, brauner und gelblichbrauner Farbe. Mit Laumontit und blättrigem Cerussit auf Bleiglanz. Krystallhöhle am Tiefengletscher (Uri). *.

128) *Gelbbleierz.* Ausgezeichnete, kleine säulenförmige Krystalle von dunkel honiggelber Farbe, wachsglänzend, einzeln und zu Gruppen vereinigt auf Bleiglanz mit feinnadelförmigem Laumontit. Krystallhöhle am Tiefengletscher. *.

129) *Lazulit.* Derb und eingesprengt mit Quarz und silberweissem Glimmer. Gornergrat bei Zermatt. *.

130) *Vivianit.* In wohlausgebildeten, tafelförmigen und spiessigen Krystallen; einzeln und zu Gruppen vereinigt. Allen Town (New-Yersey, U. S. A.). *.

131) *Hornblende* (Amphibolit). Dicht verwachsene, strahlenförmig gruppirte, flach säulenförmige, nadelförmige Krystalle von lauchgrüner Farbe, die Oberfläche gerollt und theils polirt. Aus Aaregeschieben bei der Elfenau bei Bern. D. Herr v. Fellenberg.

132) *Hornblende* (Amphibolit). Schwarze Hornblende in feinen Krystallnadeln; ist concentrisch strahlig und in garbenförmigen Gruppen in grauem Gneiss eingewachsen mit Granat und weissem Glimmer. Grosses Aufsatzstück. Alpe Sella (Gotthardt). *.

133*) *Turmalin.* Schwarze, glänzende Krystallindividuen und verwachsene Aggregate feiner Nadeln in Grup-

n, und eingesprengt mit silbergrauem Glimmer. Geren-
al im Wallis. *.

133b) Ditto. In derbem, dichtem Quarz eingesprengt.
einer Garbe gruppirt. Ebendaher. *.

134a) 134b) *Asbest.* Dichter, grobfaseriger, weisser
d weisslichgrauer Asbest, theilweise filzartig und grob-
ystallinisch. St. Anna-Gletscher am Gotthardt, 2 Exem-
are. *.

135) *Beryll.* weisslichgrüner bis licht apfelgrüner
rystall von 5 1/2 Zoll Länge, 2 1/2 Zoll Durchmesser,
ne Endflächen. Haddam (Connecticut, U. S. A.). *.

136a) u. 136b) *Agalmatolith.* Bruchstücke verschiede-
r chinesischer Pagoden aus dichtem, gelblichweissem,
thlichem und bräunlich geflecktem Bildstein. China. 2
xemplare. *.

137a) *Pyknit* (Topas). In stängligen Lagen und con-
ntrisch strahligen kugelförmigen Gruppen, verwachsen,
ulenförmig und eingesprengt mit Lithionglimmer. Gros-
s Aufsatzstück. Altenberg in Sachsen. D. Herr v. Fellenberg.

137b) Ditto. Kleineres Handstück. Ebendaher.

138) *Disthen.* Grosses Aufsatzstück. Weisslichblaue,
mmelblaue, mehrere Zoll lange, krystallinische Blätter,
n- und durchgewachsen, parallel und radial gruppirt
t Quarz und thonigem Feldspath. Tyrol? D. Herr Dr. Otto Lindt.

139) *Hornblende* (Amphibolit). Grosses Aufsatzstück.
rwachsene, strahlige Massen und Aggregate dunkel
uchgrüner Krystalle. Gotthardt? D. Herr Dr. Otto Lindt.

140) *Dillnit.* Grosses Handstück dichten, erdigen
d feinkörnigen Dillnit's; schneeweiss, zerreiblich, mit
n eingesprengtem Diaspor. Dilln bei Schemnitz. D. Herr
Fellenberg.

141) *Diaspor.* Grobkörnige und blättrige Massen;
rb und fein eingesprengt, krystallinisch und in feinen

Trümern, graulichweiss und bläulichweiss. Dilln bei Schemnitz. D. Herr v. Fellenberg.

142) *Thoneisenstein* (Bohnerz). Eingewachsene Kugeln dichten, braunen Bohnerzes in rothem eisenschüssigem Thon. Delsberg. D. Herr Jakob.

143) *Thoneisenstein* (Bohnerz). Grosser Knauer derben, concentrisch schaaligen Bohnerzes, verwachsen mit kleinen, rundlichen Knauern (Bohnen). Delsberg. D. Hr. Jakob.

144) *Rotheisenstein.* Grosses Aufsatzstück derben und dichten Rotheisensteines von unebenem, splittrigem Bruch, mit Drusen und Höhlungen, worin Göthit (Nadeleisenerz) in glänzenden, nadelförmigen Individuen auskrystallisirt ist. Dillenburg in Nassau. * .

145) *Magneteisenerz.* In verzerrten, gestreiften, aneinandereihten, undeutlichen Octaëder-Krystallen, auf angefressenem Kalkspath. Findelen-Gletscher bei Zermatt. * .

146) *Franklinit.* Ausgezeichnete, glattflächige, glänzende, 1—1 1/2" grosse entkantete octaëdrische Krystalle von schwarzer Farbe, mit derbem Tephroit, blättrigem Kalkspath, eingesprengtem dichtem Rothzinkerz und Troostit. Sterling (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Wappler.

147) *Towlerit.* Derb und dicht, eingesprengt mit Rothzinkerz, Franklinit und Kalkspath. Franklin (New-Yersey, U, S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

148) *Chondrodit.* In kleinen Nestern und kugligen Aggregaten, fein eingesprengt, derb und dicht, körnig, mit Kalkspath und körnigem Spinell. Lawrence (Connecticut, U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

149) *Brucit.* Grosses Aufsatzstück. Halbzolllange, tafelförmige, undeutliche Krystalle von apfelgrüner und weisslichgrüner Farbe; blättrig, mit gebogenen Flächen,

aneinandergereiht in Drusen schiefrigen Diorits. Hoboken (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

150) *Brucit.* Grosse blättrige Masse reinen schiefrigen Brucits; undeutliche, blättrige Krystallaggregate von weisser Farbe; durchscheinend. Texas (Pennsylvanien, U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

151) *Phenakit.* Vollkommener Krystall von gelblichweisser Farbe, durchscheinend bis halbdurchsichtig, von 4‴ Duchmesser, auf zelligem, quarzreichem Thoneisenstein aufsitzend. Framont (Lothringen). D. Hr. Weber in Mühlhausen.

152ª) *Granat.* Wohlausgebildete Krystalle, bis zu Haselnussgrösse, von kirschrother Farbe, in blättrigem Kalkspath, auf dichtem Diorit. Dannemora (Schweden). D. Herr v. Fellenberg.

152ᵇ) Dasselbe, Grösseres Aufsatzstück.

153ª) *Pyrop.* Kleine, hyazinth- und rubinrothe Körner in pechsteinartigem Serpentin, der theilweise verwittert, die Pyropkörner leicht loslösen lässt. Wird vorherrschend zur Gewinnung des edlen Granates in Böhmen benutzt, indem der Serpentin ausgelaugt und auf Pyrop verwaschen wird. Fürstlich-Lobkowitzische Granatgrube in Merowitz bei Bilin. D. Herr v. Fellenberg.

153ᵇ) Dasselbe. Grosses Aufsatzstück mit ausgezeichneter Verwitterungsrinde. Vom Obigen.

154) *Indigolith.* Tiefblaue, dichte Körner von klein muschligem und dichtem Bruch, eingesprengt in Quarz mit Lepidolith, Petalit und Orthoklas. Insel Utoën. D. Herr von Fellenberg.

155) *Adular.* Ausgezeichnete Gruppe zollgrosser, vielflächiger, stellenweise mit Chlorit überzogener Vierlinge. Aeggischhorn. In einem Graben unweit des Gasthofes, aus einer Druse die mehrere Zentner der schönsten Adulare geliefert hat. *.

156) *Feldspath.* Dichter, grün, weiss und bräunlich gebänderter Felsit (Hälleflinta). Schönes Handstück. Dannemora in Schweden. D. Herr v. Fellenberg.

157) *Adular.* Vollkommen ausgebildeter, freistehender Vierlingskrystall. Gotthardt. D. Herr Fr. Bürki.

158) *Lithionglimmer.* Graulichweisse, zolllange Gruppen wohlausgebildeter Krystalle; blättrige Aggregate und fächerförmig zusammengewachsene Blätter, auf einem einzelnen Quarzkrystall aufsitzend, mit Scheelit und Zinnstein. Zinnwald in Sachsen. *.

159a) *Labrador.* Ein grosses, derbes und dichtes Aufsatzstück mit einzelnen vielfach irisirenden Spaltungsflächen. *.

159b) u. 159c) Zwei kleinere. Küste von Labrador. *.

160) *Pechstein.* Schönes, derbes Handstück von muschligem Bruch, ausgezeichnetem Fettglanz und kirschrother Farbe. Korbitz bei Meissen. *.

161) *Pechsteinporphyr.* Mit rothen Pechsteinkugeln in bräunlich schwarzer porphyrartiger Grundmasse. Spechtshausen bei Tharandt. *.

162) *Pechstein.* In schaaligen Kugeln und Concretionen, die Aussenfläche reliefartig abgewittert. Korbitz bei Meissen. Aufsatzstück. *.

163a) *Spodumen* (Triphan). Grosses Aufsatzstück. Krystallinische Blätter von vorzüglicher Grösse, derb u. eingesprengt mit Orthoklas, Petalit, Lepidolith, Turmalin und Quarz. Insel Utoën. D. Herr v. Fellenberg.

163) u. 163c) Zwei kleinere Handstücke mit zwei zollbreiten Krystallblättern, und verwachsen mit Quarz und Orthoklas. Ebendaher. Vom Obigen.

164) *Apophyllith.* Grosses Aufsatzstück von vorzüglicher Schönheit. Ein- und anderthalbzollgrosse Krystalle von ausgezeichnetem Reichthum der Flächen u. schnee-

weisser Farbe sind verwachsen mit wasserhellen, demantglänzenden, vielflächigen Krystallen von Datolith. In einer Druse von Grünstein. Bergen-Hill (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Wappler.

165) *Datolith.* Vielflächige, wasserhelle Krystalle, von vorzüglichem Glanz und Flächenreinheit; einzeln und zu Drusen vereint, bis halbzollgrosse Individuen, auf Kluftflächen von Grünstein. Bergen-Hill (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

166) *Wöhlerit.* Derb und dicht, eingesprengt mit schwarzem Glimmer, Orthoklas und Quarz. Brevig in Norwegen. * Von Hrn. Böhmer.

167) *Fergusonit.* Derb und eingesprengt in bräunlichfleischrothem Orthoklas, zwischen Lagen blättrigen, schwarzen Glimmers. Ytterby in Schweden. * Von Hrn. Böhmer.

168) *Gadolinit* u. *Lanthanit.* Derb und eingesprengt in Orthoklas, mit schwarzem Glimmer, als feiner Ueberzug. Ytterby in Schweden. * Von Hrn. Böhmer.

169ª) *Petalit.* Derb und dicht, grobkörnig, feinblättrig bis grossblättrig, von weisslichgrauer, weisser und lichte honiggelber Farbe; ganz rein. Aufsatzstück. Insel Utoën. D. Herr v. Fellenberg.

169ᵇ) Dasselbe. Derb und dicht, gelblichweiss, mit Lepidolith und Orthoklas. Ebendaher. Vom Obigen.

169ᶜ) Dasselbe. Grobkörnig, verwachsen mit Spodumen und Lepidolith. Grosses Aufsatzstück. Ebendaher. Vom Obigen.

170) *Tachylith* (Muschliger Augit). Handstück derben Augits von ausgezeichnetem muschligem Bruch und eigenthümlichem Fettglanz, mit gelblichbraunem, erdigem Ueberzug. Ostheim bei Hanau. * Von Hrn. Böhmer.

171) *Leucitaugitlava.* Kuchenförmiges Stück mit ein-

gepresster Inschrift und einem Bilde des Vesuv's. Von der Eruption von 1855. D. Herr Kopp.

172) *Marmolith.* Nierenförmige Ueberzüge und dünne Krusten auf Serpentin von weisser und gelblichweisser Farbe. Hoboken (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Böhme.

173) *Talk* (Topfstein). Gutes, grosses Handstück von grünlicher und graulichweisser Farbe, theilweise gefleckt. Evolena, Val d'Hérens. D. Herr Jacob.

174a) *Laumontit.* Kleine, perlmutterglänzende, krystallinische Blättchen und Ueberzüge auf Taviglianaz-Sandstein. Merligen am Thunersee. *.

174b) Dasselbe. Beides gute Handstücke. * Von Lehrer Tschanen.

175) *Laumontit* u. *Leadhillit.* Von der Kryrtallhöhle am Tiefengletscher. (Siehe Mittheilungen, heuriger Jahrgang, 147 u. ff.) *.

176) *Schwerspath.* Ausgezeichnetes Aufsatzstück. Grosse zolllange Krystalltafeln und aneinandergereihte, wohlausgebildete Krystalle, von weisser und fleischrother Farbe. Grube Kurprinz bei Freiberg. * Von Hrn. Wappler.

177) *Schwerspath.* Ausgezeichnete, vielflächige, durchsichtige, zart himmelblaue Krystalle, einzeln und zu Gruppen vereint, auf- und eingewachsen in Drusen eines Erzganges. Schemnitz in Ungarn. * Von Hrn. Wappler.

178) *Cœlestin.* In grossen Knauern grauen Kalksteins von radialfaseriger Structur, zart rosen- u. fleischroth. Wasserfluh bei Olten. *.

179a) u. 179b) *Cœlestin.* Rosenroth, als Ausfüllungsmasse der Loben verschiedener Ammoniten und in wohlausgebildeten himmelblauen Krystallen. Niederschönthal an der Ergolz. 2 Stücke. D. Herr Prof. Aeby.

180) *Gypsspath.* Schöner, gelblichbrauner Zwilling

von ausgezeichneter Grösse (fer de lance). Montmartre bei Paris. D. Herr Urbain Olivier.

181) *Steinsalz.* Dicht, körnig, durchscheinend und krystallinisch. Vase aus Salz gefertigt. Von Telega, Rumänien. * Geschenk des Fürsten von Rumänien an die Section Bern des S. A. C.

182[a]) u. 182[b]) Zwei geschnitzte Klötze von durchsichtigem krystallinischem *Steinsalz.* Ebendaher. Vom Obigen.

183) *Stalactitisches Steinsalz.* Ebendaher. Vom Obigen.

184) *Steinsalz.* In wohlausgebildeten Würfeln von $^1/_2$-Zoll Durchmesser; durchscheinend und von weisser und graulichweisser Farbe, einzeln und zu Gruppen vereint, auf Salzfels aufsitzend. Bex. D. Herr Fr. Bürki.

185) *Steinsalz.* Von röthlichweisser und fleischrother Farbe; faserig und stengelig. Ebendaher. Vom Obigen.

186) *Steinsalz.* Grobkörnig, derb und dicht. wenig durchscheinend, graulichweiss mit braunen Bändern von Thon. Salzwerk von Szamos-Ujvár bei Thorda in Siebenbürgen. D. Herr v. Fellenberg.

187) *Steinsalz.* Grobkörnig, hart und sehr spröde, grobkrystallinisch, weiss, stellenweisse durch Kupfersalze grünlich gefärbt. Wüste Atakama in Bolivia. D. Hr. v. Fellenberg.

188) *Keramohalit.* Stalaktitischer Zapfen von unebener, nierenförmiger Oberfläche, im Bruch faserig, von grünlichweisser Farbe. Aus alten Bauen bei Schemnitz in Ungarn. D. Herr v. Fellenberg.

189) *Copiapit.* Handstück derben und dichten Copiapit's, von unebenem bis feinsplittrigem Bruch und gelblich-schmutziggrüner Farbe. Copiapó in Chile. D. Herr v. Fellenberg.

190) *Ozokerit.* Faserige Aggregate von honigbräunlicher und stellenweise hyacinthrother Farbe, stellenweise muschliger Bruch, weich und biegsam. In Braunkohle von Boryslaw in Galizien. * Von Hrn. Wappler.

191) *Steinkohle* u. *Anthracit*-Handstücke. Von Chandoline bei Sitten, Boltigen im Simmenthal etc. D. Herr Jakob

NACHTRÄGE.

192) *Pennin.* Grosses Anfsatzstück. Aggregat grosser, verwachsener Krystalle; blättrige Massen und wohlausgebildete Krystalle. * .

193a) *Pennin.* Wohlausgebildete, scharfkantige Krystalle und krystallinische Aggregate. * .

193b) *Pennin.* Sehr schöner, vollkommener, säulenförmiger Krystall von trigonalem Querschnitt. D. Hr. C. v. Tscharner.

194) *Schwefel.* Vorzügliche, vielflächige Krystalle von 1—1 $^1/_2$ Zoll Durchmesser, einzeln und verwachsen mit Kalkspath und Cœlestin. Girgenti in Sicilien. D. Herr Kopp.

195) *Zinnober.* Derb und dicht, von karmoisin- und morgenrother Farbe, eingesprengt in Quarz mit gediegen Quecksilber und grauem Fahlerz. Szlána bei Rosenau in Ungarn. D. Herr v. Fellenberg.

196) *Kupferglanz.* Ganz reines, derbes Handstück von muschligem Bruch und schwärzlich bleigrauer Farbe, silberhaltig. Copiapó in Chile. D. Herr v. Fellenberg.

197) Eines der ausgezeichnetsten Aufsatzstücke unserer Sammlung ist ein krystallisirter *Antimonglanz* von Kremnitz, dessen über zwei Zoll lange, glattflächige Krystallnadeln, mit vollständig ausgebildeten Endflächen, leider beim Transport abfielen, und in Gyps eingegossen werden mussten. D. Herr Paulinyi in Schemnitz.

198) *Antimonglanz.* Dicht und körnig, feinblättrig und derb. Aufsatzstück. Magurka in Ungarn. D. Hr. v. Fellenberg.

199) *Vesuvian.* Eingewachsene, graulichgrüne, säulenförmige Krystalle und stenglige Aggregate. Sandford in Maine (U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

200) *Vesuvian.* Ausgezeichnet glänzende Krystallgruppe. Von Zermatt. * .

Zum Schlusse führe ich noch an, dass unsere mineralogische Sammlung im letzten Jahre von Herrn Dr. Otto Lindt in der Rütti einen grossen Theil der ihm gehörenden Sammlung des Hrn, Prof. Meissner's käuflich an sich gebracht hat. Es sind ungefähr 200—250 Species, von denen ein guter Theil verwendet werden wird, um mangelhaftere Exemplare unserer Sammlung durch bessere zu ersetzen. Ein guter Theil wird aufgestellt werden, besonders da mancher für uns neue Fundort in dieser Sammlung vertreten ist. Die übrigen werden in die Doublettensammlung eingereiht, welche gebildet wird, um durch Tausch oder Wiederverkauf an Liebhaber oder andere Museen unserer Sammlung neues Material zuzuführen. Endlich die freundliche Bitte an Besitzer von Mineralien und Gönner unserer Sammlungen, bei eventueller Veräusserung von Naturalien, unserer gütigst gedenken zu wollen, wofür mit schuldigem Dank den Empfang immer bescheinigen wird die hierzu bestellte Museumscommission.

Prof. Fischer.

Bericht über die Sammlungen des botanischen Gartens.

(Vorgetragen den 23. Januar 1869.)

Anschliessend an die Berichte über neuere Erwerbungen unseres Museums, dürfte auch eine kurze Notiz über die botanischen Sammlungen am Platze sein.

Es bildeten dieselben ursprünglich ebenfalls einen Theil des Museums, konnten aber wegen Mangel an Raum

nicht gehörig aufgestellt und benutzt werden. Die Hauptbestandtheile waren folgende: Ein älteres, namentlich von Pfarrer *Wyttenbach* und Dr. *Tribolet* herrührendes Herbarium von circa 100 Fascikeln, das beträchtliche und werthvolle Herbarium des Herrn *Brunner*, vormals Professor der Chemie, die Phanerogamen aus dem Nachlass unseres verdienten Lichenologen *Schärer*, nebst einigen Specialsammlungen, wie *Schärer*'s Lichenes helvetici exsiccati mit Fortsetzungen von *Hepp*, *Mougeot* und *Nestler* Stirpes cryptogamicæ vogeso-rhenanæ u. A., endlich eine Sammlung von Früchten, Samen und Hölzern.

Im Jahr 1862 kam dieses schon ziemlich beträchtliche Material durch Schenkung des Burgerraths an den neu gegründeten botanischen Garten, in welchem ein geräumiger Sammlungssaal erstellt worden war. In den folgenden Jahren kamen hinzu:

1) *Als Geschenke*: Die zwei bedeutenden Herbarien der Herren *Duby* in Genf und *von Büren* in Vaumarcus, die Pilzsammlung des Herrn *Otth* in Bern; letztere besonders werthvoll durch sehr zahlreiche und genau bestimmte Arten aus den Ordnungen der Kernpilze und Rostpilze; endlich kleinere Beiträge der Herren *Christener*, *Durheim* gew. Zollverwalter, Forstmeister *Fankhauser*, *Fischer-Ooster*, Dr. *Flückiger*, *Godet*, *Guthnick*, Dr. *Shuttleworth* und Pfarrer *Studer*.

2) *Durch Ankauf:* Die Pilzsammlung des bekannten Mykologen *Trog* in Thun, sehr reichhaltig für die grössern Formen, besonders aus der Ordnung der Hymenomyceten, enthält dieselbe die Belege zu dem „Verzeichniss schweizerischer Schwämme", welches Hr. Trog in den „Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft. 1843 u. ff." veröffentlichte. Ferner wurden angeschafft: Die seit 1862 erscheinenden, gegenwärtig 6 Centurien

umfassenden „Schweizerischen Kryptogamen“ von *Wartmann* und *Schenk*, und die Fortsetzungen der nun zum Abschluss gelangten Flechtensammlung von *Schärer* und *Hepp*.

Aus diesen Materialien sind nun folgende grössere Sammlungen zusammengestellt worden ;

1. **Das Schweizerherbarium**. Die Grundlage desselben bilden die inländischen Arten des Brunner'schen Herbariums; damit wurden vereinigt die noch brauchbaren Exemplare der ältern Sammlungen und die betreffenden Arten von Duby, von Büren, Schärer, unter denen zahlreiche Beiträge von *Thomas*, *Leresche*, *Muret*, *Godet* u. A. Ferner die als besondere Publikationen erschienenen Spezialsammlungen : *Seringe*, Saules de la Suisse (Geschenk des Hrn. Forstmeister Fankhauser). *F. Müller*'s Kryptogamische Gewächse der Schweiz, die oben erwähnten Sammlungen von Wartmann, Trog und Otth, die schweizerischen Arten der „Flora Galliæ et Germaniæ exsiccata“ von *Schultz*, und ein Fascikel *Rubus*-Arten von Hrn. Fischer-Ooster, als Beleg zu den 1868 in den „Mittheilungen“ publicirten „*Rubi bernenses*“.

Nahezu vollständig für die Phanerogamen und Gefässkryptogamen, sehr reichhaltig an Pilzen und z. Th. auch an Flechten, bedarf diese Sammlung noch der Ergänzung für die Moose und besonders für die Algen.

2. **Das allgemeine Herbarium**, aus allen nicht in der Schweiz vertretenen Arten gebildet. Es enthält dasselbe in circa 15000 Spezies einen nur geringen Bruchtheil der Gesammtflora und zwar vorherrschend europäische Arten. Folgendes sind die bis jetzt eingeordneten Hauptbestandtheile :

F. G. Schultz. Flora Galliæ et Germaniæ exsiccata, cent. 1—10 (Herb. Duby).

Huet du Pavillon, verschiedene publicirte Sammlungen: Sicilien, Apenninen, Sardinien, Pyrenäen (Herb. von Büren).

Boissier et *Reuter:* Iter norvegicum (Herb. von Büren).

Leighton, Shropshire-Rubi (Dr. Shuttleworth).

Lesquereux. Plantes de l'Amérique du Nord, mehrere Centurien. (Geschenkt von Hrn. Dr. Shuttleworth und aus dem Herb. von Büren.)

F. Müller. Plantæ mexicanæ. Fragmente dieser Sammlung aus dem Herb. von Büren.

Sieber. Flora capensis et Novæ Hollandiæ (früher angek.).

Eine beträchtliche Anzahl Phanerogamen aus der Provence und aus Kärnthen, gesammelt von Dr. *J. Müller* (Herb. Duby).

Viele Arten aus der Dauphiné von *Duby*, aus Sardinien von *Ph. Thomas*, Ungarn von *Lang*, Sicilien von *Tineo* (Herb. Duby).

Als Bestandtheile des Brunner'schen Herbariums sind hervorzuheben die aus verschiedenen Ländern stammenden Beiträge von *Eschscholtz*, *Grabowsky*, *Günther*, *Ledebour*, *Thuillier*, *Wendland* u. A.

Eine Parthie javanischer Pflanzen, gesammelt von *Zollinger* (Dr. Flückiger).

Neuholländische and westindische Pflanzen, z. Theil von *F. Müller* und *La Trobe* (Pfarrer Studer).

Die Gattung Silene, aus dem Herbarium des Monographen dieser Gattung (Otth).

Viele, von Hrn. v. Büren aus Samen gezogene Pflanzen, aus den verschiedensten Ländern, besonders aus dem Orient und Sibirien.

Noch einzuordnen sind mehrere Fascikel tropischer Pflanzen (meist aus Amerika) aus den Sammlungen von Büren und Duby.

Von exotischen Kryptogamen ist ausser zwei Fascikeln Farnen und einem Fascikel Meeresalgen noch wenig vorhanden.

Von Doubletten können in erster Linie die meist in zahlreichen Exemplaren vorhandenen, genau bestimmten und gut erhaltenen süd-französischen Pflanzen (gesammelt von Dr. Müller) erwähnt und zum Tausch angeboten werden.

Als gesonderte Sammlungen sind aufgestellt:

Die grösseren Pilze und Steinflechten, *die Früchte und Samen*, *die Hölzer*, ferner in eingebundenen Exemplaren: *Schärer* Lichenes helvetici exsiccati, und *Hepp* Flechten Europa's, 29. Bd. — *Mougeot et Nestler*, Stirpes cryptogamæ vogeso-rhenanæ, 13 vol. — *Funk*, Kryptogamische Gewächse, 4 vol.

Endlich dürfen in dieser Aufzählung der zahlreichen Geschenke auch die wichtigsten Bereicherungen der Bibliothek nicht unerwähnt bleiben. Hieher gehören:

De Candolle, Prodromus, vol. 1—12 (Dr. Shuttleworth).

Flora oder Regensburger botanische Zeitung, Jahrgänge 1828—1862 (Hr. Guthnick).

Regel, Gartenflora, Jahrgänge 1—10 (Lesegesellschaft).

Diese drei wichtigen Werke werden seither durch Ankauf fortgesetzt.

Sehr erwünscht, behufs einer bessern Aufstellung der Sammlungen, war auch das Geschenk von zwei grossen Glasschränken von Hrn. *Ooster*.

Die Sammlungen lebender Pflanzen werden hier nicht erwähnt, da über diese und die Einrichtungen des Gartens überhaupt eine besondere Schrift: „*Der botanische Garten in Bern.* 1866“ ausführliche Auskunft gibt.

Die sämmtlichen hier genannten Materialien werden Allen, die hiefür ein Interesse haben, zur Benutzung und gelegentlichen Vermehrung bestens empfohlen.

Prof. Schwarzenbach.

Untersuchungen über die Luft in Schulzimmern.

(Vorgetragen den 13. Juli 1868.)

Im Laufe des eben verflossenen Sommers ist unter meiner Leitung durch Hrn. W. Trechsel, Chemiker in Bern, eine ziemlich beträchtliche Reihe von Untersuchungen über die Veränderungen angestellt worden, welche die Atmosphäre in geschlossenen Räumen betreffs ihrer prozentischen Zusammensetzung erfährt, wenn eine grössere Anzahl von Menschen ihren Athmungsprozess während einer bestimmten Zeit in denselben vollzieht. Bekanntlich wird mit dem Ausdrucke „Athmen“ gewöhnlich derjenige physiologische Akt bezeichnet, durch welchen Kohlensäure und Wasserdampf mittelst der Lungen aus dem Blute ausgeschieden und gegen eine entsprechende Quantität atmosphärischer Luft ausgetauscht werden. Für den uns vorliegenden Zweck mag auch diese Auffassung genügen, obschon die Wissenschaft mit dem Sammelbegriffe „Athmen“ noch eine grössere Anzahl von Vorstellungen verbindet. Von den ausgeathmeten gasförmigen Substanzen verdient jedenfalls die Kohlensäure in erster Linie Berücksichtigung, weil sie, ein unathembares und selbst giftiges Gas, auch wenn ihre Menge in einem Raum nur bis zu einigen Volumprozenten ansteigt, belästigend und störend auf den Organismus einwirkt, welcher sie mit der Luft einzuziehen und somit immer wieder dem Blute zuzuführen genöthigt ist. Es sollte also durch unsere Analysen zunächst ermittelt werden, bis zu welchem Grade eine Anhäufung der Kohlensäure in den uns zugänglichen Schulzimmern Bern's während der Unterrichtszeit stattfindet, um mit späteren

Untersuchungen ein Gesammtbild von dem Zustande der Atmosphäre in diesen Räumen zu liefern.

Diese Art von Studien ist nicht neu, sondern vor längern Jahren schon von Prof. Pettenkofer in München ausgeführt woreen*), dessen Verfahren wir auch vollständig adoptirt haben; da dasselbe als ziemlich allgemein bekannt vorausgesetzt werden darf,, so mag die Beschreibung der Procedur und der dabei nothwendigen Vorsichtsmassregeln unterbleiben.

In erster Linie war es nun bei dem stets etwas wechselnden Gehalte der Atmosphäre an Kohlensäure nöthig, die sogenannte *reine* Luft unserer Stadt selbst zn untersuchen, um Vergleichungspunkte zu gewinnen, wobei für verschiedene Tage nicht unwesentlich von einander abweichende Resultate erhalten wurden, wie aus nachstehender Tabelle zu ersehen ist.

Am 11. Mai enthielt die Luft des Gartens auf der Südseite der Hochschule in 10,000 Raumtheilen 4,52 Raumtheile Kohlensäure bei einer Temperatur von 22,5° C. und 714 Millimeter Barometerstand.

Datum.	Kohlensäure in 10,000 Raumtheilen Luft.	Temperatur.	Barometerstand.
11. Mai.	4,52	22,5° C.	614
12. „	7,59	20,5 „	714
1½ Stund später.	7,48	22,5 „	714
16. Mai.	4,36	23,7 „	717
18. „	6,94	22,0 „	721
20. „	4,81	23,5 „	?

Als Mittel aus diesen sechs Versuchen berechnen sich 5,95 Raumtheile Kohlensäure auf 10,000 Volumina Luft.

Von nun an wurden die weiteren Studien zunächst im chemischen Hörsaale der Hochschule je am Ende

*) Auch Leblanc und Valentin haben solche Bestimmungen gemacht.

einer Vorlesung vorgenommen, wobei sich folgende Verhältnisse ergaben:

Datum.	Kohlensäuregehalt in 10,000 Vol. Luft.	Personenzahl.	Durchschnittsalter.	Temperatur.
6. Mai.	23,84	35	20—24	21 ° C.
7. „	22,39	34	id.	21 „
11. „	25,04	36	id.	22,5 „
18. „	26,36	37	id.	24 „

Diese vier Bestimmungen geben sonach eine Vermehrung der Kohlensäure von ihrer Durchschnittszahl 5,95 auf 24,4, wenn 35 erwachsene Personen im geschlossenen Raume, welcher einen Inhalt von 126,5 Kubikmeter aufweist, während ungefähr einer Stunde geathmet haben. Ist nun schon diese Zunahme eine gewiss beträchtliche zu nennen, so gestaltet sich die Sache, wie wir sogleich sehen werden, noch ungünstiger in Räumen, wo viel jüngere Individuen in grosser Anzahl ohne Luftwechsel während einer bestimmten Zeit ihren Respirationsprozess durchführen. Wir haben darüber folgende Erfahrungen in verschiedenen Schulen gesammelt:

		Kohlensäure, auf 10,000:
I.	34 Knaben von 6—7 Jahren, 1 Lehrer. Rauminhalt 106 Kubikmeter. Temperatur 27,3° C.	35,22 Vol.
II.	39 Knaben von 8 1/2 Jahren, 1 Lehrer. Rauminhalt derselbe. Temp. 28,5° C.	29,69 „
III.	26 Knaben von 10 Jahren, 1 Lehrer. Rauminh. 97,15 K.-M. Temp. 25° C.	21,78 „
IV.	23 Knaben von 10 Jahren, 1 Lehrer. Rauminh. 97,73 K.-M. Temp. 24° C. (Dieses letztere Ergebniss ist zwar der Vollständigkeit wegen hergesetzt, aber nicht ganz schlussfähig, weil während der Stunde ein kleiner Fensterflügel offen geblieben war.)	19,83 „

V. 25 Knaben von 11 Jahren, 1 Lehrer. Rauminh. 214,5 K.-M. Temp. 22° C. 33,03 „
(Es war während einer Stunde gesungen worden.) Nach dem Austreten ungefähr derselben Anzahl Knaben aus dem Schulzimmer, wobei die Thüre während einiger Minuten geöffnet war, fand sich der Kohlensäuregehalt auf 15,89 Vol. heruntergesunken.

VI. 22 Knaben von 12 Jahren hatten im vorigen Zimmer während 40 Minuten gesungen (die Luft war 10 Minuten vor Beendigung der Stunde untersucht worden). Temp. 23° C. . . . . 26,10 „
auf 50 Minuten berechnet: 32,5 „

VII. 14 Knaben von 15 Jahren. Rauminhalt 114,45 K.-M. Temp. 23° C. . . 18,54 „

VIII. 21 Knaben von 15 Jahren. Rauminhalt 100,49 K.-M. Temp. 26° C. . . 21,31 „

IX. 16 Zöglinge von 17—19 Jahren. Rauminhalt 104,14 K.-M. Temp. 25,5° C, . 19,70 „

X. 38 Mädchen von 8 Jahren. Rauminhalt 95,13 K.-M. Temp. 28° C, (!) . . 23,98 „

XI. 33 Mädchen von 9 Jahren. Rauminhalt 122,5 K.-M. Temp. 26,5° C. , . 22,86 „

XII. 41 Mädchen von 12 u. 8 von 15 Jahren, Rauminh. 220,6 K.-M. Temp. 23°. 27,58 „

XIII. 11 Mädchen von circa 15 Jahren. Rauminhalt 81,9 K.-M. Temp. 23° C. . 20,37 „

Zur besseren Orientirung mag nachträglich bemerkt werden, dass bei der Bestimmung des Rauminhaltes der Zimmer jedesmal die grossen Stubenöfen besonders gemessen und ihr Volum in Abzug gebracht wurde; die

Mobilien, Schulbänke etc. konnten dagegen aus begreiflichen Gründen nicht abgezogen werden, so wenig als die von den Personen verdrängte Luftmasse. In Bezug auf die Luftschichte, welche zur Untersuchung verwendet wurde, ist zu bemerken, dass man dieselbe immer ungefähr in der Höhe der Schulzimmertische fasste. Vergleichungen zwischen verschiedenen Schichten desselben Zimmers sind noch nicht vorgenommen worden.

So weit unsere thatsächlichen Erhebungen. Dieselben zeigen auf den ersten Blick, dass der Kohlensäuregehalt der Luft in den Schulzimmern wenigstens auf das Sechsfache von demjenigen der äusseren Atmosphäre, selbst bei dem weniger günstigen Verhältnisse der Städte, steigen kann. Bedenkt man nun, dass mit dem besprochenen Gase und mit dem dasselbe begleitenden Wasserdampfe noch viele andere flüchtige Substanzen von jeder Körperoberfläche abgegeben werden, deren relative Menge sich allmälig entsprechend anhäuft, so zwar, dass die Verhältnisse der Kohlensäure nur ein Bild von diesen Ansammlungen überhaupt geben, so kann man sich einen ungefähren Begriff von der Abnahme der Respirabilität dieser Atmosphären oder von dem Anwachsen ihrer Untauglichkeit für die Unterhaltung einzelner Abtheilungen des Stoffwechsels machen. Wirklich ergreift auch jeden in einem solchen Raum Eintretenden sofort das Gefühl der Athembeklemmung, welches ihn erst allmälig wieder verlässt, wann eine gewisse Adaption an die vorhandenen Verhältnisse stattgefunden hat. Es wird dies sogleich erklärlich, wenn man Folgendes in Betracht zieht. Setzen wir voraus, mein Hörsaal sei derart gelüftet, dass die Zusammensetzung seiner Atmosphäre mit der äusseren übereinstimme, und nehme man mit Valentin an, ein erwachsener Mann wechsle bei ruhigem

Athmen 500 Kukikcentimeter Luft mit jedem Zuge und vollführe deren 18 in der Minute, so wird er bei den von uns gefundenen Zahlen in diesem Zeitraume 5,4 Kubikcentimeter Kohlensäure mit der Atmosphäre eingezogen haben; derselbe würde aber bei seinem Eintritte gegen Ende der Vorlesung nahezu 22 Kubikcentimeter des Gases per Minute einziehen, welche nun besonders anfangs weit störender in den Gasaustausch seines Respirationsapparates eingreifen müssen, da er sich der Einathmung seiner eigenen oder fremder Expirationsluft genähert hat, welche bekanntlich schliesslich zur Erstickung führt.

Sucht man nun aus den angeführten Zahlenverhältnissen Gesetzmässigkeiten zu abstrahiren oder Regeln über Personen- oder Raumverhältnisse zu gewinnen, so stösst man nothwendigerweise auf sehr bedeutende, ja theilweise unübersteigliche Schwierigkeiten, welche sowohl in der Zahl als der Natur der zum Gesammtresultat beitragenden Faktoren begründet sind. In der That bilden Alters-, Individualitäts-, Beschäftigungsverschiedenheiten, Raumverhältnisse, Beschaffenheit der Zimmerwände und der Verschlüsse von Fenstern und Thüren und endlich die mehr oder weniger erfolgreiche Lüftung der Zimmer in den hier üblichen Pausen zwischen je zwei Lehrstunden so wesentliche Momente zur Abänderung des jedesmaligen Analysenresultates, dass wohl von vornherein Niemand erwarten wird, die Ergebnisse ähnlicher Arbeiten als einfache Rechenexempel behandeln zu können. Da es sich hier aber nicht um Aufstellung von Theoremen, sondern um die Ermittelung wirklicher Vorkommnisse handelt, so mögen wir immerhin einen Blick auf eine Tabelle werfen, welche vielleicht einige Anhaltspunkte zur Beurtheilung von Unterschieden in Bezug auf Alter und Beschäftigung zu liefern vermag.

In meinem Hörsaale hatten also von 35 erwachsenen Personen jede im Verlauf einer Stunde zur Vermehrung der Kohlensäure beigetragen 0,52 Volumen auf 10,000 Luft, in Versuch

I.	von	6jährigen	Knaben	jeder	.	.	0,86	Vol.,
II.	„	8½	„	„	„	. .	0,61	„
III.	„	10	„	„	„	. .	0,61	„
IV.	„	10	„	„	„	. .	0,60	„
V.	„	11	„	„	„	(singend)	1.08	„
VI.	„	12	„	(singend, auf 50 Min. berechnet)			1,15	„
VII.	„	15	„	„	„	. .	0,90	„
VIII.	„	15	„	„	„	. .	0,76	„
IX.	„	17—19jähr.	„	„	.	.	0,86	„
X.	„	8jährigen	Mädchen	jedes	.	.	0,47	„
XI.	„	9	„	„	„	. .	0,51	„
XII.	„	12	„	„	„	. .	0,44	„
XIII.	„	15	„	„	„	. .	1,31	„*)

Die vorstehende Reihe liefert ungeachtet aller ihrer Verwerthung entgegenstehenden Bedenklichkeiten immerhin Stoff zu mancherlei interessanten Betrachtungen, denen wir uns aber aus Furcht, zu weitläufig zu werden, nicht mehr hingeben dürfen. Jedenfalls schliesst sich an sie unmittelbar die praktisch hochwichtige Frage an, in welcher Beziehung die Raumverhältnisse zur Zunahme der Kohlensäure bei gegebener Personenzahl, das Uebrige gleich gesetzt, stehen mögen; gerade darüber aber sind wir trotz aller versuchten Abschätzungen leider ganz ausser Stande, Rechenschaft zu geben, auch wird überhaupt nicht leicht Jemand im Stande sein, dies zu thun, wie eine frühere Bemerkung und die einfache Reflexion er-

*) Diese letzte Zahl darf nicht als schlussfähig erscheinen, weil nachträglich nicht ermittelt werden konnte, ob die Mädchen sich nicht schon längere Zeit im Zimmer aufgehalten hatten.

gibt. Vertheile ich z. B. den Luftraum meines Hörsaales auf 35 Personen, so kommen auf jede derselben vor ihrem Eintritt 3,6 Kubikmeter Luft; sind aber diese Personen eingetreten, so ist von dem gefundenen Volum ein für mich nicht bestimmbarer, aber jedenfalls sehr beträchtlicher Antheil abzuziehen, so dass sich das berechnete Verhältniss wesentlich abändert. Dieselbe Schwierigkeit besteht aber in allen Fällen. Jedenfalls ist zu beachten, dass in dem grossen Gesangszimmer, in welchem bei Versuch V 8,25 Kubikmeter, bei Versuch VI gar 9,4 Kubikmeter auf die Person kamen, der Kohlensäuregehalt so rasch zugenommen hatte, während im Versuch X, wo mir 2,44 Kubikmeter Raum für die Person bestand, das Verhältniss der Kohlensäure (allerdings ohne Gesang, aber bei weit grösserer Personenzahl) viel geringer geblieben war. Mit einem Worte, ich getraue mir nicht, über die Beziehungen der Raumgrösse zur Anhäufung der Exhalationsgase ein entscheidendes Wort zu sprechen. Wie Eingangs hervorgehoben, bildet die Kohlensäure nur einen der Faktoren, welche bei der so rasch fortschreitenden Verderbniss der Luft mitwirken, zur Erstellung des Gesammtbildes gehören noch die Bestimmungen anderer flüchtiger Substanzen, welche aus den Organismen in die Atmosphäre abgegeben. Diese Bestimmungen, obschon meist weit schwieriger als die bisherigen, sollen nun im Laufe des kommenden Winters ausgeführt und später darüber Bericht erstattet werden. Vorläufig möge diese Notiz dazu dienen, die öffentliche Aufmerksamkeit der so unerlässlichen Ventilation der Schulen wieder zuzuwenden.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1868.)

Herr Dr. Flückiger, Staatsapotheker, Präsid. für 1868.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Cassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1863.

			Jahr des Eintritts.
1.	„	Aebi, Dr. u. Prof. d. Anatomie in Bern	(1863)
2.	„	Bachmann, L., Naturgesch., Cantonssch.	(1863)
3.	„	Benteli, Notar	(1858)
4.	„	v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil. .	(1859)
5.	„	Brunner, Alb., Apotheker . .	(1866)
6.	„	Brunner, Telegraphendirector in Wien	(1846)
7.	„	Bürki, Grossrath	(1856)
8.	„	Buss, Ed., Maschinen-Ingenieur in Biel	(1868)
9.	„	Buss, W. A., Ingenieur in Biel .	(1868)
10.	„	Cherbuliez, Dr., Mathematik, Cantonssch.	(1861)
11.	„	Christener, Lehrer a. d. Cantonsschule	(1846)
12.	„	Christener, Dr., Arzt in Bern .	(1867)
13.	„	Cramer, Gottl., Arzt in Nidau . .	(1854)
14.	„	Demme, R., Dr., Arzt am Kinderspital	(1863)
15.	„	Dor, Dr. u. Prof. d. Augenheilkunde in Bern	(1868)
16.	„	Dutoit, Dr., Arzt in Bern . .	(1867)
17.	„	Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut	(1858)
18.	„	Eden-Sinner, Attaché d. engl. Gesandsch.	(1868)
19.	„	v. Erlach, Med. Dr. . . .	(1846)
20.	„	Escher, eidgen. Münzdirektor . .	(1859)
21.	„	v. Fellenberg-Rivier, R., Dr. .	(1855)
22.	„	v. Fellenberg, Ed., Geolog . .	(1861)

Herr	v. Fellenberg-Ziegler, von Bern .	(1864)
„	v. Fellenberg, Rud., stud. med. .	(1866)
„	Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt	(1856)
„	v. Fischer-Ooster, Karl . . .	(1826)
„	Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik .	(1852)
„	Flückiger, Dr., Staats-Apotheker .	(1853)
„	Forster, Dr., Lehrer d. Kantonsschule	(1866)
„	Frey, gewesener Bundesrath . .	(1849)
„	Froté, E., Ingenieur in St. Immer .	(1850)
„	Ganguillet, Oberingenieur . .	(1860)
„	Gelpke, Otto, Ingenieur . . .	(1867)
„	Gerber, Prof. der Thierarzneikunde .	(1831)
„	Gerster, Lehr. d. Geogr. a. d. Kant.-Sch.	(1866)
„	Gibolet, Victor, in Neuenstadt . .	(1844)
„	Gosset, Philipp, Ingenieur, Wabern .	(1865)
„	Gruner, Aug., Apotheker, von Bern .	(1864)
„	Güder, Verwalter der Deposito-Cassa	(1862)
„	Guthnick, gew. Apotheker . .	(1857)
„	Haller, Friedr., Med. Dr. . . .	(1827)
„	Hamberger, Joh., in Brienz . .	(1845)
„	Hasler, G., Direkt. d. eidg. Telegr. Werkst.	(1861)
„	Hebler, Dr., Prof. der Philosophie .	(1857)
„	Henzi, Friedr., Ingénieur des mines .	(1851)
„	Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . .	(1859)
„	Hermann, F., Mechaniker . . .	(1861)
„	Hipp, Direkt. d. neuenb. Telegr. Werkst.	(1852)
„	Hopf, J. G., Arzt	(1864)
„	Jäggi, Friedr., Notar	(1864)
„	Jenzer, E., Observator auf d. Sternw.	(1862)
„	Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin	(1853)
„	Kernen, Rud., von Höchstetten . .	(1853)
„	Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule	(1853)
„	Klebs, Prof. d. pathol. Anatomie .	(1866)
„	Krieger, K., Med. Dr. . . .	(1841)
„	Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . .	(1841)
„	Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl	(1848)
„	Küpfer, Fr., Med. Dr. . . .	(1853)
„	Lanz, Med. Dr., in Biel . . .	(1856)
„	Lauterburg, R., Ingenieur . .	(1851)
„	Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf	(1853)
„	Lindt, Otto, Dr., Prof. d. Chemie, in d. Rütte	(1866)
„	Lindt, R., Apotheker	(1849)
„	Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . .	(1854)

66. Herr Lücke, Dr., Prof. d. chir. Klinik d. Hochsch. (18
67. „ Munk, Dr. u. Prof. d. med. Klin. d. Hochsch. (18
68. „ v. Mutach, Alf., in Riedburg . . (18
69. „ Müller, Dr., Apotheker . . . (18
70. „ Müllhaupt, Kupferst. am eidg. top. Bur. (18
71. „ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (18
72. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . (18
73. „ Palzow, Dr. u. Prof. d. Phys. an d. Hochsch. (18
74. „ Peyer, Dr. phil., Zahnarzt . . (18
75. „ Perty, Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaften (18
76. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . (18
77. „ Pulver, A., Apotheker . . . (18
78. „ Quiquerez, A., Ingenieur in Delémont (1
79. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . (1
80. „ Ribi, Lehrer der Mathem. a. d. Realschule (1
81. „ Ris, Lehrer d. Mathem. u. Gewerbeschule (1
82. „ Schädler, E., Med. Dr. . . . (1
83. „ Schär, Ed., Apotheker . . . (1
84. „ Schärer, Rud., Direktor der Waldau (1
85. „ Schmalz, Geometer in Oberdiesbach (1
86. „ Schumacher, Zahnarzt . . . (1
87. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1
88. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1
89. „ Seiler, Friedr., Ing., Nationalrath . (1
90. „ Sidler, Dr., Lehr. d. Math. a. d. Kantonssch. (1
91. „ Stanz, Dr. Med. in Bern . . . (1
92. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker . . (1
93. „ Steinegger, gew. Lehrer, in Basel (1
94. „ Stucki, Optiker . . . . (1
95. „ Studer, B., Dr., Prof. d. Naturwissenschaft (1
96. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1
97. „ Studer, Gottlieb, gew. Regierungsstatth. (1
98. „ Studer, Theophil, Stud. Med. . . (1
99. „ Tièche, Ed., Lehrer an d. Lerberschule (1
100. „ Thiessing, Dr., Prof. in Pruntrut . (1
101. „ Trächsel, Dr., Rathschreiber . . (1
102. „ Trechsel, Walth., Chemiker . . (1
103. „ v. Tscharner, Beat, Med. Dr, . (1
104. „ Uhlmann, Arzt in Münchenbuchsee . (1
105. „ Valentin, Dr. und Prof. d. Physiologie (1
106. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1
107. „ Wäber, A., Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1
108. „ Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1

Herr Wanzenried, Lehrer in Zäziwyl . (1867)
„ v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld . (1845)
„ v. Wattenwyl-Fischer . . (1848)
„ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
„ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
„ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
„ Wurstemberger, Artillerieoberst . (1852)
„ Wydler, H., Dr. Med., Prof. der Botanik (1850)
„ Ziegler, A., Dr. Med., Spitalarzt . (1859)
„ Zgraggen, Dr., Arzt in Könitz . (1868)
„ Zwiky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

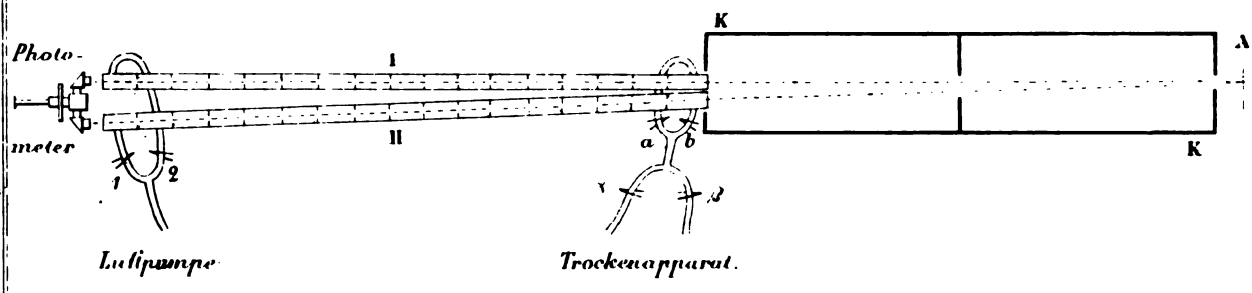
Correspondirende Mitglieder.

Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
„ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Pathol. in Zürich (1865)
„ Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien (1827)
„ Bouterweck, Dr., Director in Elberfeld (1844)
„ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
„ Denzler, Heinrich, Ingenieur in Solothurn (1867)
„ v. Fellenberg, Wilhelm . . . (1851)
„ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande . (1823)
„ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858)
„ Gruner, E., Ingénieur d. mines in Frankr. (1825)
„ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur (1867)
„ May, in Karlsruhe . . . . . (1846)
„ Meissner, K. L., Prof. d. Botanik in Basel (1844)
„ Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen (1823)
„ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
„ Ott, Adolf, Chemiker . . . . (1862)
„ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1856)
„ Schiff, M., Dr., Prof. in Florenz . (1856)
„ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
„ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)
„ Wild, Dr. Phil. in Petersburg . . (1850)

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
„ 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
„ 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
„ 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
„ 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
„ 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
„ 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
„ 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
„ 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
„ 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
„ 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
„ 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
„ 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
„ 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
„ 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
„ 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
„ 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
„ 1867 (Nr. 619—653) zu 5 Fr.
„ 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. D Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigt Preise von 32 Fr. erhältlich.

Maßstab = 1/50 der natürlichen Grösse.



Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
„ 1851 (Nr. 195—222) zu 4 Fr.
„ 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
„ 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
„ 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
„ 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
„ 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
„ 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
„ 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
„ 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
„ 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
„ 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
„ 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
„ 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
„ 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
„ 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
„ 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
„ 1867 (Nr. 619—655) zu 5 Fr.
„ 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

STANFORD
LIBRARIES
UNIVERSITY

506
N28
nos. 619
683
1867-486

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.